M Maty

7

DISSERTATIO HYDRAULICO-MEDICA, DE SANGUINIS CIRCULATIONE;

QUAM, DEO-DUCE,

In celeberrimo Monſpelienſi Lycæo, publicè tueri conabitur, AUTHOR JOANNES-ANTONIUS BUTINI, GENEVENSIS; Artium Liberalium Magiſter, & Medicinæ Alumnus; Die mensis Mart. 1746, ab octavâ ad meridiem.

Pro Baccalaureatu conſequendo.



MONSPELII,
Apud JOANNEM MARTEL, Regis & Univerſitatis Typographum.

M. DCC. XLVI.



R. R. D. D.

PROFESSORES REGII.

Illuſtriſſim. D. D. FRANCISCUS CHICOYNEAU, Cancellarius & Judex, Regi à Secretioribus Conſiliis, Archiatrorum Comes.

DISPUTATURI.

R. D. PETRUS RIDEUX, Decanus.
R. D. ANTONIUS MAGNOL.
R. D. HENRICUS HAGUENOT.
R. D. JACOBUS LAZERME.
R. D. GERARDUS FITZ-GERALD.
R. D. EUSTACHIUS MARCOT, Regis Medicus perpetuò ordinarius.
R. D. ANTONIUS FIZES.
R. D. FRANCISCUS DE SAUVAGES.

DOCTORES ORDINARII.

D. CAROLUS SERANE.
D. FRANCISCUS COMBALUZIER.
D. FRANCISCUS LAMURE.
D. ANTONIUS TANDON.
D. THEOPHILUS BORDEU.
D. JOSEPHUS DEMARCO.
D. FRANCISCUS IMBERT.
D. ANTONIUS BERTHOMIEU.

VIRIS VIRTUTE VENERANDIS,
DOCTRINA ADMIRANDIS,
MORUM SUAVITATE AMABILIBUS,
IN ALMA GENEVENSI ACADEMIA
PROFESSORIBUS CELEBERRIMIS:

AMADEO DE LA RIVE,
RECTORI, PHILOSOPHIÆ PROFESSORI;

AMADEO LULLIN,
HISTORIÆ ECCLESIASTICÆ PROFESSORI;

CAROLO-FRIDERIC. NECKER,
JURIS PUBLICI PROFESSORI;

JOANN. LUD. CALANDRINI,
PHILOSOPHIÆ PROFESSORI;

GABRIELI CRAMER,
MATHESEOS ET PHILOSOPHIÆ PROFESSORI;

JOANNI JALLABERT,
PHILOS. EXPERIMENT. ET MATHES. PROFESS.

FAUTORIBUS AC PRÆCEPTORIBUS SUIS,

PHYSIOLOGICUM OPUSCULUM STUDIORUM PRIMITIAS
GRATUS DEVOTUSQUE CONSECRAT.

JOANNES-ANTONIUS BUTINI.

SPECTATISSIMO VIRO

JACOBO VERNET,

IN ACADEMIA GENEVENSI

HUMANIORUM LITTERARUM AC HISTORIÆ CIVIL. PROFESSORI CELEBERRIMO, SUOQUE AFFINI CHARISSIMO, PATHOLOGICUM OPUSCULUM CONSECRANDO,

S. P. D.

JOANNES-ANTONIUS BUTINI.

CUI omnia debeo nihilque par rependere possum, gratum saltem animum publicè testari ut justum ita jucundissimum est. Me in teneriori adhùc ætate optimis Parentibus orbum domu tuâ excepisti, instituisti, pro filio habuisti. Ibi prima Scientiarum accepi elementa, quodque majus Virtutis principia sedulò instillata habui, continuisque exemplis confirmata. Docuisti præcipuè Medicum Virum non sibi sed suis Civibus, maximè verò Pauperibus natum. Si igitur in posterùm, quod in votis semper intimis fuit, nonnihil etiam in commune Patriæ bonum à nostris studiis redundet, id totum in te refundendum esse Mentorem & Præceptorem benignissimum palàm hodiè profiteor. Diù te Civitati sospitem ac incolumem servet Deus, operamque tuam in rei Christianæ simul ac litterariæ incrementum foveat, æternâque mercede remuneret. Vale.

Dabam Monspelii Kal. Mart. ann. M.DCC. XLVI.

PROEMIUM.

DUM omnes ſcientiæ, excuſſo auctoritatis jugo, à recentioribus Philoſophis de novo excultæ, miris undiquè inventis illuſtrarentur; ſua & Medicinæ affulſit lux, ex promulgatâ per ſagaciſſimum Harveium Sanguinis Circulatione, indèque Medicæ Theoriæ immutata prorsùs facies. Dein alterâ quaſi vice perfectis ulteriùs per Matheſin Scientiis Phyſicis, illuſtrandam iterùm fore animalem œconomiam ut mechanicæ partem videbatur. Tandem adeò miris in Hydrodynamicâ progreſſibus factis, humanam machinam quoad vitales functiones verè hydraulicam, jam ad intima uſque penetralia cognoſcendam ſperabant omnes. Hucuſque tamen eventus expectationi non reſpondit: nec mirum videbitur operis difficultatem ſeriò perpendenti; de machinâ enim novi prorsùs generis hîc agitur, partim corporeâ, partimque ſpirituali, multa quidem cum reliquis communia ſed alia quædam ſibi propria habente: hinc ſummâ cautione opus eſt in principiorum mechanica ſimplicis applicatione, & in turpiſſimos errores inexplicabilemque confuſionem illapſi ſunt qui cum Carteſio hominem ut mere corporeum perpetuique motûs exemplar conſiderant. Quædam tantùm principia feliciter jam applicata hinc inde ſparſa reperiuntur: quæ in unum corpus colligere & generali circulationis nexu connectere operæ pretium viſum eſt; omiſſis Auctorum locis, è quibus omnia deprompſimus, numeroſiores enim ſunt, eruditiſque notiſſimi. Ne autem ſtricti Diſſertatiunculæ limites nimiùm removerentur, organorum circulationi inſervientium deſcriptionem juxtà celebrem Winſlow notam ſupponimus, ut & circulationis demonſtrationem nullibi melius quàm in ipſius illuſtriſſimi Harvei exercitationibus traditam.

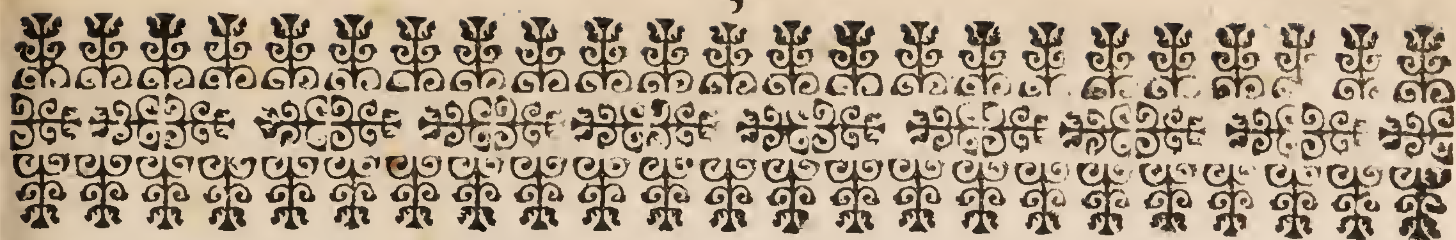
ORDO.

PARS I.

DE *Sanguinis Circulatione in ſtatu ſano.*

PARS II.

DE *Sanguinis Circulatione in ſtatu morboſo.*



DISSERTATIO HYDRAULICO-MEDICA, DE SANGUINIS CIRCULATIONE.

PARS I.

De Sanguinis Circulatione in ſtatu ſano.

RECENTIORIBUS Philoſophis receptus mos eſt, ut in tractationibus Mathematico-Phyſicis res in ſtatu quodam præciſionis imaginario conſiderent, abſtractione factâ ab externis circumſtantiis ipſorum concluſiones firmioribus innixas principiis parùm immutantibus; Hinc etenim proportiones motuum mirè regulares eruuntur, quæ facilè tamen ſi neceſſe ſit ad ſtatum naturalem, ſatis accuratè revocari poſſunt ut error Phyſicus nullus irrepat. Eandem hic ſequemur methodum, ſimulque ne diverſis objectis attentio nimium diſtrahatur Sanguinis motum circulatorium in tres conſiderationes decomponimus, velocitatem in primâ, vim in ſecundâ, lateralem preſſionem in tertiâ perpendentes. Quæ omnia in quarto deinceps articulo ad unum conſpectum reducentur.

ART. I. *De velocitate Sanguinis in diverſis alvei locis.*

Principia hydraulica.

1. Sit vas quodcumque inflexile A B, quod tranet fluidum incom- *Fig.* 1. 2. 3.

preſſibile ab unâ parte A impulſum verſùs aliam B ita ut nullum detur vacuum inter vaſis parietes & fluidum. Quantitates fluidi per diverſas ſectiones A, c, c, in alveo toto effictas eodem tempore tranantis erunt æquales. *Demonſt.* Evidens eſt enim quod ſi per ſectionem A promoveatur v. g. pollex cubicus fluidi, progredi non poteſt quin per aliam quamcumque directam vel obliquam c, c, eodem tempore tranet etiam pollex cubicus fluidi compreſſionem non patientis, nec vas dilatare valentis.

2. Iiſdem poſitis ſi ita concipiatur ſectio quælibet ut in omnibus ejuſdem punctis fluidi velocitas ſit eadem, velocitates fluidi per diverſas haſce ſectiones tranſeuntis erunt alvei ſectionibus reciprocè pro-
Fig. 2. portionales. *Demonſtr.* Dùm enim fluidum tranſit per ſectionem fictam poteſt concipi ut formans ſolidum cujus baſis eſt ſectio ipſa & longitudo repræſentat velocitatem communem fluidi tranantis. Sed omnia hæc ſolida ſunt inter ſe æqualia (1) ergò altitudines ſunt baſibus reciprocè proportionales, i: e: Velocitates, &c.

Fig. 3. 3. Si verò aſſumeretur ſectio talis ut velocitates in diverſis punctis (a & b) diverſæ eſſent, non una eſſet ſolidi altitudo, propoſitioque ſecunda non poſſet applicari.

4. Si ſectiones ſint ubique æquales ut in priſmo & cylindro, velocitates erunt ubique æquales. Si verò ſectiones continuò creſcant aut decreſcant ut in cono, certiſque tubis ramoſis, tunc velocitates pari paſſu decreſcent in creſcentibus, creſcent in decreſcentibus vaſis.

Velocitas relativa in Venis.

5. Venæ quidem ſunt canales molles & flexiles, undè ad certum gradum à ſanguine tranante diſtenduntur, ſed ubi ſemel vis diſtendens in æquilibrio eſt cum earum vi renitente in eodem ſtatu diſtenſionis manent, idèmque præſtant ac inflexiles tubi, Hoc autem æquilibrium de facto in ipſis obſervatur.

6. Sanguis non eſt compreſſibilis circulationis viribus, nam intrà clauſum tubum ſub eodem caloris gradu viribus etiam majoribus ad minus ſpatium redigi nequit.

7. Ab extremis ad Cor per venas Sanguis continuò movetur ex ramulis venoſis in truncos ſemper pauciores, donec omnes tandem in venas cavas deſinant, poſſumuſque illum conſiderare ut per innumeros embolos pulſum ab unâ parte verſùs aliam à ramis in truncos.

8. Nullum etiam datur vacuum inter venarum parietes & ſanguinem contentum, quod ſi poſſet dari ſtatim per elaſticitatem venæ, aeriſque

ambientis pressionem destrueretur.

9. Venæ igitur constituunt vas inflexile, intrà quod movetur incompressibile fluidum nempè Sanguis, ab unâ parte versùs aliam, ita ut nullum sit vacuum inter ipsius parietes & fluidum contentum. Ergò si in illis tales fingamus sectiones ut in unâquaque velocitas Sanguinis sit uniformis, erunt velocitates alvei totius sectionibus reciprocæ. (2)

10. Ex mensuris autem constat quod ramulorum simul sumptorum sectio major sit sectione ramorum, quæ iterùm major est truncorum sectione: uno verbo, minui continuò alvei venosi capacitatem ab extremis ad Cor. Undè certò evincitur velocitatem Sanguinis venosi continuò crescere ab extremis versùs Cor, ita ut minima sit initio venularum, media in ramis, maxima in truncis propè Cor.

11. Quæretur forsan quomodo possint determinari tales sectiones, ut velocitas in unaquâque sit uniformis, quod hucusque supposuimus. Hoc præcisè determinare difficillimum est in ramosis tubis corporis nostri, cum diversa sit resistentia & vis pellens etiam in ramis à Corde æquidistantibus ut inferiùs dicetur & consequenter diversa velocitas. Sed cùm hic accurata computatio non requiratur, nullo modo ex his subtilioribus differentiis veritas Propositionis nostræ principalis (10) infringetur.

12 Imò cum Propositioni nonæ sufficiat veritas physica, si determinatio relationis velocitatum specialior requiratur, satis erit sectionem instituere in truncis, ramis, ramulisque ejusdem ordinis seu divisionis, qui sint omnes v. g. primæ bifurcationis, vel secundæ, vel tertiæ, ut vulgò fit in idgenus computationibus.

13. Determinatâ semel velocitate Sanguinis absolutâ in unâ alvei venosi sectione, & cognitâ ipsius ad alias ratione, nunc clarè patet per inversam proportionem velocitatem absolutam in aliis etiam facilè fore determinandam.

Principia hydraulica.

14. Iisdem positis ac in §. 1. 2. sit tantùm vas dilatabile cujus *ampliationes* sint in omnibus sectionibus æquales, patet quod in cylindro tranantis fluidi velocitates erunt semper ubique æquales, non secùs ac si inflexilis foret.

15. In tubo decrescente, cùm in quolibet instanti indefinitè parvo possit pro inflexili haberi ob infinitè parvam dilatationem, eadem lex observabitur, erunt nempè velocitates sectionibus reciprocæ. Si verò ob sectionum rationem continuò variabilem conferatur velocitatum ratio in tubo dilatabili cum eâdem in simili tubo inflexili manente, cùm major fiat proportionaliter dilatatio quò minor est sectio, evidens est

quod proportionaliter magis imminuatur per dilatationem velocitas in minori ſectione quàm in majori, undè minori creſcunt ratione velocitates in tubo decreſcente dum dilatatur ubique æqualiter, quàm in eodem inflexibili manente.

16. In creſcente autem dilatabili tubo, minori proportione decreſcet velocitas quàm ſi fuiſſet inflexibilis ut per rationem contrariorum patet.

Velocitas relativa in Arteriis in ipſarum diaſtole.

17. Cor contractionem ſuam incipiens Sanguinem in arterias tunc contractas, emboli inſtar ab Arteriarum trunco versùs ramos propellit. Cum verò propter affrictum lateraliter premat Sanguis vi reſiſtentiam Arteriarum ſuperante, earum tunicas dilatabit. Ergò tempore ſuæ Diaſtoles, Arteriæ ſunt vaſa dilatabilia & *ampliationem* patientia.

18. Ut autem *ampliationis* hujus quantitas æſtimetur, obſervandum eſt eam eſſe differentiam ſectionis ſeu aperturæ maximæ & minimæ Arteriarum in ſummâ ipſarum Diaſtole & in ſummâ Syſtole. Ita ut ſub eâdem Syſtole, ſi augeatur Diaſtole vel Arteriæ ſectio maxima, *ampliatio* aucta erit. Sub eâdem Diaſtole, ſi augeatur Syſtole vel imminuatur ſectio Arteriæ minima, *ampliatio* etiam augebitur. Sed ſi dum intenditur Diaſtole pari paſſu imminuatur Syſtole, eadem perſtabit *ampliatio*. Quod reverâ in arteriis accidit poſitâ eâdem vi Cordis impellente, eâdemque Sanguinis indole. Tunc enim ſectionum Arteriæ in Diaſtole & in Syſtole magnitudo à duabus unicè cauſis pendet. 1°. A laxitate tunicarum vaſis. 2°. A reſiſtentiâ antecedentis fluidi. In variatione autem illarum cauſarum, ſi ex unâ parte augeatur Arteriæ maxima ſectio in dilatatione, neceſſariò tantundem augetur minima in contractione & vice versâ; undè eadem ſemper *ampliatio* manebit. Sic quodcunque fuerit cæteris paribus tunicarum robur in uno loco, exindè non mutabitur ibidem ampliatio vaſis; ſi enim v. g. duplò fortiores evadant fibræ, exindè quidem minùs elongabuntur in dilatatione, ſed cùm eâdem proportione altiùs contrahantur in contractione, eadem ſervabitur *ampliatio*. Si etiam cæteris paribus augeatur reſiſtentia fluidi antecedentis, exindè quidem contractionis altitudo imminuetur, ſed cùm lateralis preſſio pari paſſu augeatur in hoc caſu (ut infrà videbimus) quàm reſiſtentia antecedentis fluidi, eâdem proportione augebitur dilatatio, eademque *ampliatio* remanebit.

19. Rectè igitur ſtatuimus quòd etiamſi preſſio lateralis & vaſorum robur continuò à Corde versùs extrema decreſcant, ampliatio tamen fiat ſemper in omnibus totius alvei arterioſi ſectionibus æqualis.

20. Arteriæ per truncos à Corde ortæ versùs extrema progrediendo dividuntur in ramos ramulosque continuò minores donec tandem ad Venularum orificia terminentur. Docent autem mensuræ trunci sectionem minorem esse sectione ramorum, quæ iterùm ramulorum simul sumptorum sectione minor est, ita ut arteriosus alveus continuò augeatur à Corde versùs extrema.

21. Undè concluditur quod velocitas Sanguinis per Arterias tempore ipsarum Diastoles moti decrescat semper à Corde versùs extrema, ita ut maxima sit propè Cor, media in ramis, minima in ultimis arteriolis. Minùs tamen decrescit quàm sectiones ampliantur, mensuris in Arteriarum contractione sumptis.

Principia hydraulica.

22. Nunc supponatur cæteris paribus (1) vas contractile fluido plenum, altero sui extremo obturatum sese contrahere, & *imminutiones* sint in omnibus sectionibus æquales, quantitates fluidi per diversas sectiones eodem tempore transeuntis, crescent ut distantiæ sectionum ab obturaculo. *Demonstr.* Si enim totus alveus dividatur in portiunculas æqualis longitudinis, spatiola per uniuscujusque contractionem evanescentia, seu quantitates fluidi ab unoquoque expressæ, æquales semper erunt. Crescent igitur ut numerus portiuncularum, seu quia sunt ejusdem omnes longitudinis ut distantiæ ab obturaculo.

23. Velocitas autem fluidi in sectionibus diversis, erit semper in ratione compositâ ex directâ quantitatis tranantis & inversâ sectionis. Itaque in cylindrico tubo ubi sectio ubique æqualis est, crescet velocitas ut moles transfluens, sive ut distantia ab obturaculo.

24. Si verò alveus crescat, juxtà proportionem incrementi ad distantiam ab obturaculo diversa erit fluidi velocitas; eadem nempè in toto alveo si crescant sectiones ut distantiæ, continuò aucta si minori ratione crescant sectiones, continuò imminuta si majori ut in vasibus conicis.

Velocitas relativa in Arteriis in ipsarum Systole.

25. Tempore relaxationis Cordis Arteriæ Sanguine turgentes contrahuntur, valvulisque semilunaribus ad invicem applicatis obturatur canalis ab uno extremo nempe trunco, propelliturque Sanguis versùs ramos.

26. Arteriosus alveus eodem tempore in omnibus suis punctis contrahitur docente observatione, & redit ad eandem contractionem quam initio dilatationis habebat in statu permanente, ita ut eadem percurrantur spatia à tunicis & in contractione & in dilatatione, seu *immi-*

nutio alvei arterioſi in ſyſtole æqualis eſt ipſius *ampliationi* in Diaſtole; ſed erat hæc *ampliatio* in omnibus totius alvei ſectionibus æqualis (19) ergò etiam æqualis fit in omnibus ſectionibus *imminutio.*

27. Si arterioſi alvei capacitas primò minùs dein magis quàm in ratione diſtantiarum creſcat, ut autopſia & menſuræ ſuadent, in majoribus truncis creſcit Sanguinis velocitas in Arteriarum Syſtole, verùm in minoribus ramis continuò ut in Diaſtole imminuitur. (24).

Corollarium generale.

28. Ex ſuprà poſitis conſtat, quod in venis ſemper velocitates Sanguinis ſint alvei ſectionibus reciprocæ: In Arteriis tempore ipſarum Diaſtoles, minuatur continuò velocitas in minori ratione quàm ſectionum amplitudinis. Temporeque Syſtoles Arteriarum, velocitas Sanguinis in ipſis à corde creſcit ad certos uſque ramos è quibus ad venulas uſque ut in Diaſtole decreſcit. (9. 21. 27.)

ART. II. *De vi Sanguinis in diverſis alvei locis.*

Principia hydraulica.

29. Fluidorum tubos tranantium vires, ſunt in quâlibet alvei ſectione, in ratione compoſitâ ex velocitate & mole fluidi ſectionem liberè, i. e. ſublatâ omni antecedente reſiſtentiâ, tranantis.

30. Sunt ergò vires proportionales quadrato molis dato tempore effluentis per ſectionem diviſo. Nam ſi ſit moles m, & ſectio s, velocitas erit $m:s$, & conſequenter vis $mm:s$.

31. Vis fluidi per embolum propulſi tubumque accuratè replentis, continuò per affrictum juxtà vaſis ſuperficiem in progreſſu minuitur. Quò major igitur erit vaſis interna ſuperficies ſub eâdem capacitate, eò major erit vis deperditio.

32. Supponatur vas cylindricum per ſectiones ita dividi, ut ſpatia inter binas ſemper æqualia ſint, manifeſtum eſt quod ob æquales ſemper ſpatii cujuſque ſuperficies, & conſequenter æqualem affrictum, deperditio vis creſcet ut ſectionum numerus; ſuperiori deperditioni in præcedentibus ſpatiis factæ uno ſemper gradu in quâvis ſectione addito.

33. In alveo autem ramoſo creſcente, per ſectiones eâdem lege inſtitutas diviſo, ſi in quâvis bifurcatione ramus uterque trunco ſit æqualis, eodem modo creſcet vis deperditio: eadem enim erit ſuperficies in quolibet ſpatiolo, ſive in trunco ſive in ramis. Nam ſpatiolorum CD, Fig. 4. EF inter duas ſectiones incluſorum, utrumque perfectè ſimile eſt dimidio

midio spatii AB in trunco, & æqualem habet superficiem.

34. Sed si uno non mutato ramorum alter trunco sit angustior, augebitur spatioli superficies; dùm enim cavitas decrescit ut quadratum diametri, circumferentia decrescit tantùm ut diameter. Augebitur adhuc magis si uterque ramus imminuatur, & in hoc casu deperditio vis ex affrictu magis crescet quàm sectionum numerus, & eò magis quò frequentiores erunt similes bifurcationes.

Vis Sanguinis in Arteriis in ipsarum Diastole.

35. Cor in suâ contractione Sanguini arterioso certam vim seu motûs quantitatem communicat, quam integram antecedenti communicare non potest, ob affrictum quo aliqua ejus portio absumitur. Inde continuò minuitur hæc Sanguinis vis versùs extrema progrediendo. Et eò quidem magis quod arteriæ in ingentem numerum ramorum dividantur, truncis minorum, quorum ultimi minimi sunt maximoque attritui locum dant.

36. Sed ut idea hujus virium decrementi accuratior tradatur, fingamus transversim secari ramulos omnes arteriosos Sanguinemque per unam Arteriarum Diastolem effluentem ponderari: tum secetur aortæ truncus propè Cor & Sanguinis æquali tempore projecti mensura pariter asservetur; evidens est quod multò major erit istius copia, nam dùm Sanguis è ramulis effluxit æqualis ipsi quantitas aortam integram adhuc tranabat, sed liberè non effluens ob antecedentem molem, quâ per sectionem sublatâ majori multò copiâ effundetur. Verùm prætereà assumendum est utriusque ponderis quadratum, undè longè major enascitur ratio, & ut totum absolvas divide utrumque numerum per sectionem respectivam, majorem nempè per aortæ sectionem, minorem per omnium ramorum simul sumptorum amplitudinem; undè minima prorsùs erit vis Sanguinis in ultimis ramulis etiam omnibus ad ipsius vim propè Cor.

Principia hydraulica.

37. In alveo continuò decrescente, vis fluidi in diversis sectionibus, ipsarum amplitudini proportionalis est; decrescit igitur in ratione decrementi alvei, affrictu etiam neglecto. *Demonstr.* Docet enim Hydrostatica, fluidorum pressionem seu vim esse in ratione baseos & altitudinis; si ergo altitudo eadem est, seu quod eodem redit si embolus vi semper eâdem impellatur, vis erit ut basis sive in nostro casu ut orificium vel sectio.

38. Inde sequitur quod in tali vase eadem est in sectionibus omnibus

fluido liberè transfluente velocitas. Si enim major esset in unâ, vis in eâ major foret quàm pro sectionis ratione contrà suppositum. Experimentis hæc confirmantur.

Vis Sanguinis in Venis.

39. Venæ sunt alveus continuò decrescens ab extremis versùs Cor; ergo vis Sanguinis per eas moti decrescit in ratione sectionum: est itaque vis Sanguinis in venulis ad ipsius vim in cavis, ut sectio venularum omnium ad cavæ ipsarum trunci sectionem.

40. Affrictus autem nonnihil adhuc hanc virium deperditionem auget, parum tamen nam continuò imminuitur, fluido ex strictioribus ramis in capaciores truncos tranante; quod patet ex præcedentibus.

41. Longè minor fit virium Sanguinis deperditio in transitu per Venas quàm per Arterias, in quibus ratio decrementi augetur insuper in quadratorum quantitatum effluentium ratione. (36.)

Principia hydraulica.

42. Sit vas crescens contractile, fluidum exprimens per contractionem in omnibus sectionibus æqualem, crescet vis fluidi tranantis, uno extremo obturato, in multò minori ratione quàm distantia ab obturaculo. *Demonstr.* Divisus concipiatur alveus in portiunculas æqualis longitudinis; fluidum per contractionem unius tantùm portiunculæ expressum, movet totam antecedentis fluidi molem cum quâdam velocitate, eò minori quò portiuncula contracta remotior est ab obturaculo ob sectionem ampliatam eandemque per quamlibet portiunculam expressam molem. Minor est simul movenda fluidi moles, unde duplici ratione tum molis tum velocitatis minorum vis erit minor quò portiuncula contracta fuerit ab obturaculo remotior Vis igitur quam cujuslibet portiunculæ contractio fluido communicat continuò minuitur, undè crescit vis totalis fluidi ex additione harum omnium partialium confl[illegible]ta, multò minus quàm portiuncularum numerus, seu cùm omnes sint ejusdem longitudinis, multò minus quam distantia ab obturaculo.

Vis Sanguinis in Arteriis in ipsarum Systole.

43. Arteriæ formant alveum crescentem contractione suâ in omnibus sectionibus æquali fluidum exprimentem, ut priùs diximus (26) ergo in ipsis, contractionis tempore, vis Sanguinis continuò a corde versùs extrema augetur, sed multò minori ratione quàm distantiæ à Corde. Si verò affrictûs etiam ratio habeatur, imminuetur adhùc multùm hæc

proportio sed difficillimè ad aliquam computationem revocari posset; nec operæ pretium.

Corollarium generale.

44. Ex suprà dictis constat, quod tempore Diastoles Arteriarum vis Sanguinis maxima sit in aortâ propè Cor, continuòque per ramos decrescat & in magnâ quidem proportione: indè ex venulis continuò iterùm decrescat usque ad cavas, sed ratione multò minori, tempore verò Systoles Arteriarum vis Sanguinis parva est in aortâ propè Cor, parùm augetur usque ad extremas arteriolas; (ubi eadem est ac priùs ibidem in Arteriarum Diastole, ut jam jam demonstraturi sumus;) indeque per Venas decrescit eâdem prorsùs ratione ac tempore Diastoles Arteriarum.

Art. III. *De pressione Sanguinis laterali.*

Principia hydraulica.

45. Si fluido trans tubum moto talis opponatur resistentia ut progredi nequeat, latera tubi prementur vi totali fluidi. Tunc enim quiescet fluidum, cumque docente Hydrostaticâ æqualiter premat in omnem sensum, latera eâdem vi prementur ac obstaculum, i: e: vi fluidi totali.

46. Si nulla fluido opponatur resistentia, v. g. si in tubo cylindrico sine affrictu moveatur, ita ut fluidi lamellæ axi perpendiculares æquali velocitate procedant, sibi semper parallelæ, nulla erit inter ipsas pressio nec ad latera refluxus, nulla pressio lateralis.

47. Sed si antecedentes minori procedant velocitate, tunc à consequentibus prementur, cùmque fluidi pressio in omnem communicetur sensum, vasis parietes comprimentur eâdem vi quàm lamellæ antecedentes, quâ determinatâ, lateralis pressio cognoscetur.

48. Moveatur fluidum trans cylindricum tubum N O, in quo immissarium N majus est emissario O, in datâ ratione $n:1$ velocitas fluidi in O erit $\sqrt{a}$ (nam vires seu altitudines quibus generantur in orificio perstante sunt ut velocitatis quadratum mole velocitatis rationem tunc sequente.) Velocitas verò in N est in sectionum inversâ ratione, nempè $\sqrt{a}:n$ quæ produceretur antecedente fluido non considerato per vim $a:nn$ velocitatis nempe quadratum. His positis duas tantum fluidi lamellas indefinitæ tenuitatis consideremus; procedit antecedens cum velocitate $\sqrt{a}:n$ vi $a:nn$, sequens insequitur cum vi a. Supponamus nunc in contrariam pelli partem lamellam utramque per vim $a:nn$, Fig. 5.

(quod earum collisionem vel pressionem non mutabit :) inde totaliter destruetur vis antecedentis lamellæ quæ per consequens quiescet, vis verò sequentis fiet $a-(a):nn$, in quo casu propter antecedentis immobilitatem pressio lateralis vi totali æqualis, erit etiam $a-(a):nn$. Pressio autem eadem est citrà adhibitam suppositionem, modò prior lamella cum velocitate $\sqrt{a}:n$, posterior cum vi a procedant; quod cum ita sit in toto tubo, ubivis etiam eadem erit lateralis pressionis formula.

49. Patet autem quod si eædem sint & antecedentis lamellæ velocitas & consequentis vis, eadem remanebit lateralis pressio, quæcumque mutatio in reliquis conditionibus acciderit. Sed velocitas antecedentis lamellæ eadem est modò per emissarium eadem effluat dato tempore quantitas. Si igitur cæteris paribus tubus prædictus ramificetur, ita ut per omnes simul ramos effluat eodem tempore quantitas quam emittebat emissarium O, erit eadem pressio lateralis. Cùmque ratio N : O & ratio quantitatis liberè effluentis per N ad quantitatem eodem tempore effluentem per O, vel ad ipsius æqualem per ramos omnes effluentem æquales sint, idem habent exponens n. Unde si in alveo quocumque cognoscatur ratio quantitatum liberè per immissarium & actualiter per emissarium effluentium, substituendo in præcedenti formulâ ejus exponens pro n, & pro a altitudinem generatricem, i : e : quadratum velocitatis liberæ in immissario; determinata erit pressio lateralis in immissario per formulæ valorem.

50. Alveo eodem manente si immutetur vis totalis, proportionaliter immutabitur lateralis pressio. *Demonstr.* Multiplicetur in formulâ a per numerum quemcumque m, fiet $am-(am):nn$ quasi ipsa formula per m multiplicata fuisset.

51 Quò major erit differentia quadrati velocitatis potentialis seu fluidi liberè tranantis & quadrati actualis seu in tubo integro, eò major erit lateralis pressio. Nam formula $a-(a):nn$, ipsa est differentia horum quadratorum.

Pressio lateralis in Venis.

52. Si nullus daretur trans Venas affrictus, velocitas potentialis seu quâ Sanguis liberè tranaret, esset eadem in omnibus sectionibus, (38) formant enim alveum decrescentem. Sed propter affrictum aliquantulum hæc velocitas potentialis continuò minuitur ab extremis in cavas, dum simul velocitas actualis continuò augetur; ergo duplici de causâ minuitur semper quadratorum ipsarum differentia & consequenter pressio lateralis. Ita ut, quod paradoxum videbitur, majori vi distrahantur venulæ cujusvis parietes quàm ipsius cavæ.

53. Ligatâ Venâ ad phlebotomiam celebrandam Sanguis progredi nequit, pressio igitur lateralis vi totali fit æqualis (45), nullus autem percipitur motus in Venæ parietibus ergò vi semper æquali distenduntur & vis totalis eadem est sive in Diastole sive in Systole Arteriarum. Inde fit ut pertusâ venâ Sanguis eâdem semper velocitate effluat, & in Systole & in Diastole eâdem vi per constans orificium propulsus.

54. Cùm verò vis Sanguinis in trunco pendeat à vi ipsius in ramis, quâ alternatim sensibiliter immutatâ pariter immutaretur in truncis; sequitur vim & velocitatem actualem Sanguinis eandem esse in quâlibet venulâ & in Systole & in Diastole Arteriarum; quod in vivis Animalibus per microscopium observatur.

55. Pressio autem lateralis pendet unicè ex vi fluidi insequentis & velocitate actuali antecedentis; erit igitur semper eadem in quolibet Venarum puncto, & cum semel erit in æquilibrio cum tunicarum resistentiâ, eas ulterius dilatare non poterit, amplitudoque acquisita servabitur, in statu corporis permanente.

Pressio lateralis in Arteriis.

56. In Arteriis tempore Diastoles, velocitas potentialis continuò minuitur dum actualis minuitur etiam, adeoque cum ex unâ causâ decrescat pressio lateralis ex alterâ verò augeatur, ejus proportio alio modo determinanda est. Supponamus itaque m esse quantitatem fluidi arteriolas omnes ultimas dato tempore tranantem. Tum secetur arteriosus alveus in pluribus locis, quantitasque eodem tempore effluens vocetur M, $M : m$ erit valor substituendus pro n (49) in formulâ. Velocitas autem in quolibet immissario vel sectione erit $M : S$, unde $MM : SS = a$; quibus substitutis in formulâ, fiet $(MM - mm) : SS$ undè patet quod continuò decrescet pressio lateralis a truncis versùs ramos duplici ratione, tum molis effluentis decrescentis tum sectionis continuò auctæ.

57. Pressio lateralis in Arteriis tempore ipsarum Systoles parvâ attentione digna est cùm superetur per tunicarum contractionem, ne tamen intacta prorsùs maneat sic poterit definiri. Dividatur alveus per sectiones in spatia æqualis longitudinis, sintque m, M moles liberè effluentes in primâ & secundâ sectione; sectiones sint $1 : p$. vires in sectionibus erunt mm, $MM : p$ (30) & suppositâ movendâ mole eâdem, erunt inter se ut velocitates actuales in sectionibus ut $1 : (1 : p)$, unde multiplicando media & extrema formatur æquatio $2mm = MM$ & $m\sqrt{2} = M$, sed falsa suppositio & revera ratio virium major est, ob majorem in primâ sectione movendam molem (42) unde $m\sqrt{2} > M$. Velocitates verò potentiales sunt ut $pm : M$, vel in majori ratione,

quàm $pm : mV_2$, quàm $p : V_2$. Si igitur p sit æqualis vel major V_2 in Arteriis, vel ita minor ut differentiâ molium movendarum abundè compensetur, velocitas potentialis erit major in primâ quàm in secundâ sectione, decrescet ergò in hoc Arteriarum tractu, sed simul crescit in truncis saltem (28) velocitas actualis, indè igitur duplici de causâ ut in Venis imminuetur lateralis pressio in Arteriarum truncis, tempore Systoles. Suppositio autem nostra de incremento alvei arteriosi ex mensuris & ipsâ autopsiâ confirmatur.

Corollarium generale.

58. Pressio lateralis maxima est in Arteriarum Diastole propè Cor; indè continuò decrescit in magnâ proportione usque ad Venas, per quas minùs sed multùm adhuc decrescit ad cavas usque ubi minima est. In Systole verò, major est in truncis arteriosis, decrescit per truncos, & in ultimis arteriolis vel initio venularum eadem est ac in Diastole, rursùsque eodem modo decrescit per Venas : in quolibet autem Arteriarum puncto major est in ipsarum Diastole quàm in Systole ut ex formularum comparatione patet, & ex ingenti differentiâ virium Sanguinis in his alternis temporibus.

ART. IV. *De circulatione à sinistro Cordis ventriculo ad dextrum generali.*

Sanguis è sinistro ventriculo per aortam ejusque propagines ad omnes corporis partes defertur, & inde redit per Venas ad utramque cavam & in ventriculum dextrum, hæc est circulatio per totum corpus generalis. Ex ventriculo autem dextro per Arteriam pulmonalem ad Venas ejusdem nominis transit & exinde ad ventriculum sinistrum, hæc est circulatio trans Pulmones specialis, quæ ambæ totam circulationem absolvunt. De primâ in hoc Articulo, de secundâ in proximè sequenti.

59. Cor contractione suâ ex sinistro ventriculo in aortam propellit Sanguinem, qui premit & antecedentem fluidi molem & vasorum parietes, unde duplex sequitur effectus 1°. Progressivus motus in toto vasorum systemate arterioso & venoso, 2°. Dilatatio subita Arteriarum ad tactum sensibilis seu *pulsatio*, ex quâ major Sanguinis copia quàm antea in ipsis continetur. Subitò dein relaxatur Cor, contrahuntur simul Arteriæ omnes, semilunares valvulæ regressum impediunt, unde per expressionem exuperantis in Arteriis molis progressivus iterùm generatur motus in toto vasorum systemate, ex Arteriis per venas ad Cor.

60. Tam mirabilis est autem motuum diversissimorum Cordis nempè

& Arteriarum contractionis proportio, ut idem exindè producatur effectus in extremis arteriolis, in quibus omni tempore quicunque ſit de reliquo corporis ſtatus, Sanguis eâdem ſemper quantitate, eâdem velocitate, eâdemque vi progreditur. (54.) Unde fit ut jugi & æquali ſemper fluento liquida noſtra procedant & in Venis & in ſecretoriis vaſis, quibus potiſſimùm ad ſecretionum uniformitatem hanc harmoniam deſtinaſſe videtur providum Numen.

61. *Pulſant* Arteriæ ob variabilem in ipſis vim Sanguinis lateralem, alternatim majorem & minorem. Nam Corde ſeſe contrahente preſſio lateralis quæ priùs ab Arteriarum contractione ſuperabatur, intenditur multùm reſiſtentiamque Arteriarum ſuperans eas diſtendit. Relaxato dein Corde ceſſante laterali preſſione ceſſat & ipſius effectus, Arteriæque contractio ut prius iterùm permittitur. Hinc alternatim diſtenduntur & contrahuntur tunicæ ſeu *pulſant*.

62. Pulſant omnes ſimul Arteriæ propter columnæ ſanguineæ continuitatem, unde omnes Sanguinis particulæ motum ſimul accipiunt, fitque preſſio lateralis à Sanguinis motu pendens in omnibus ſimul punctis. Contrahuntur ſimul omnes propter deficientem ubivis ſimul lateralem preſſionem contractionis initio. Pulſant vel ampliantur magis majores quàm minores, quia ampliatio in omnibus ſectionibus abſolutè æqualis eſt (19), & inde proportionaliter major in minoribus ſectionibus ſeu in majoribus Arteriarum truncis.

63. Venæ non pulſant, ob æqualitatem preſſionis lateralis in ipſis omni tempore, unde cum conſtans etiam ſit tunicarum reſiſtentia, ubi ſemel æquilibrium factum eſt inter has vires oppoſitas, illis in ſtatu conſtanti nunquam mutatis æquilibrium perpetuum eſt & eadem Venæ diameter neceſſariò ſervatur. Pendet lateralis preſſionis æqualitas, 1°. Ab æqualitate motûs Sanguinis in ultimis arteriolis 2°. Ab æqualitate reſiſtentiæ in cavis. Quantâ vero cum ſapientiâ hæc reſiſtentia eadem per appoſitam auriculam ſervata fuit! Corde enim nunc aperto nunc clauſo, viciſſim ob aditum Sanguini permiſſum vel negatum reſiſtentia nunc minor nunc major fuiſſet & indè laterali preſſione ſimiliter mutatâ Venæ pulſaſſent, turbataque fuiſſet fluxûs uniformitas in ſecretoriis vaſis, niſi adeſſet auricula quæ alternis cum Corde vicibus modò aperta modò clauſa eſt, unde unâ ex illis viis ſemper liberâ eadem omni tempore reſiſtentia ſervatur.

64. Quantitas Sanguinis è ventriculo ſiniſtro per unam ipſius ſyſtolen egrediens non ſtatim per arteriolas effluit, ſed in duas dividenda eſt partes quarum uni æqualis eſt moles per arteriolas Diaſtoles ipſarum tempore tranſiens & alteri æqualis moles quæ in ipſarum Syſtole per

eundem locum tranſibit. Quæ poſtrema cum præcisè contineatur in alvei arterioſi ampliatione per ipſius Diaſtolen efformatâ, menſuram ampliationis dabit accuratam. Si igitur dimidia pars molis è ſiniſtro ventriculo exeuntis per arteriolas tranſeat in ipſarum Diaſtole, alterum tranſibit dimidium in ipſarum Syſtole & alvei arterioſi per Diaſtolen ampliatio æqualis erit dimidio molis per unam ſiniſtri ventriculi contractionem emiſſæ.

65. Sequitur autem ex uniformitate effluxûs per arteriolas omni tempore, quòd moles effluentes in Diaſtole & Syſtole Arteriarum ſint ipſarum durationi proportionales. Si igitur æquali fiant tempore Diaſtole & Syſtole (ut reverà fiunt quantùm attenta obſervatio Cordis teſtudinis & anguillæ in motibus adeò ſubitis docere potuit) æquales erunt maſſæ effluentes, & alvei arterioſi ampliatio æqualis erit dimidio molis è ſiniſtro ventriculo quâvis contractione ejectæ.

66. His poſitis ad ipſam cauſam uniformitatis effluxûs trans ultimas arteriolas tandem aſſurgamus; hæc autem nobis quærenda videtur unicè in difficultate maximâ transfluxûs Sanguinis per arteriolas, unde lateralis preſſio vi totali ſenſibiliter æqualis evadit & vis contractionis Arteriarum æqualis vi Cordis contractivæ ac proin ab æqualibus ſemper viribus æqualis fit ſemper fluidi transfluxus. Quod ut clariùs pateat, ſit ratio immiſſarii N ad emiſſarium O maxima, evidens eſt quod preſſio lateralis erit ſenſibiliter æqualis vi totali cùm in formulâ (48) $a : nn$ negligi poſſit. Sic fluidum in tubo laterali aſcendet ad altitudinem B æqualem altitudini A vim totalem exprimenti. Si ſubitò nunc obturari concipiatur N vis totalis omninò ceſſabit, agetque tantùm columna fluidi in laterali tubo incluſa, ſed hæc columna altitudini vis totalis æqualis eſt, ergò eandem vim habet, unde fluidi velocitas eadem ſemper ſervabitur in emiſſario. Si nunc columnæ fluidi loco quæ in deſcenſu de vi ſuâ deperderet ſupponatur pondus embolo in tubo laterali impoſitum vi totali ferè æquale, evidens eſt quòd in aſcenſu & deſcenſu hujus ponderis immiſſario modò libero modò clauſo eadem ſemper ſervabitur effluentis liquidi in emiſſario velocitas, vis & moles, & ſi æquale ſit tempus obturationis & aperturæ immiſſarii, perfectam habebimus circulationis imaginem.

Fig. 5.

67. Remanet ut ſuppoſitam transfluxûs difficultatem demonſtremus. Notum eſt quod vigeſima tantùm pars aquæ per truncum Arteriæ meſentericæ liberè effluentis eodem tempore tranare poſſit ultimos ejus ramulos tranſverſim ſectos, unde factâ ratione immiſſarii ad emiſſarium, $20 = n$ formula evadet (49) $a - (a) : 400$ & unâ tantùm quadringenteſimâ parte deficiet lateralis preſſio à vi totali. Verùm attendite 19. quod in

integris

integris mesentericæ Arteriæ ramulis fluidum minori tranet copiâ, quàm in resectis. 2°. Quod Sanguis longè difficiliùs ipsos tranet quàm aqua, crassitiei & tenacitatis ratione 3°. Quod tandem arteriolæ musculares sint mesentericis minus perviæ; unde multò major evadit ratio immissarii ad emissarium assumpta, & per consequens differentia inter vim totalem & lateralem pressionem omninò negligenda.

68. Evidenter ex his sequitur quòd cum in fine contractionis Cordis æquilibretur vis Arteriarum contractiva cum vi totali à Corde Sanguini impressâ, cessante subitò vi totali nihilominus per contractionem Arteriarum, eâdem prorsus velocitate movetur Sanguis trans extremas arteriolas ac durante Cordis Systole.

69. Uniformitas effluxûs per totam Systolen Cordis ex eo intelligitur, quòd Cor non elasticâ sed musculari vi contrahatur, unde ejus vis eadem manere potest durante totâ Systole, & idem semper motus Sanguini aortam tranantí conciliari.

70. Uniformis etiam erit effluxus per totam Arteriarum Systolen, modò vis Arteriarum contractiva non sensibiliter muteturin unâ ipsarum Systole. Hæc mutatio foret sensibilis si in fine Systoles ad statum contractionis ferè naturalem redigerentur tunicæ; sed si minima sit fibrarum orbicularium decurtatio, magnaque adhuc differentia inter illam decurtationem & brevitatem quam ex liberâ elasticitate acquisivissent patet pro uniformi posse sumi ipsarum vim contractivam.

71. Ut illud certiùs definiretur sequens institutum fuit experimentum. Arteria cruralis cujus pulsatio ad tactum æqualis erat solitæ pulsationi Arteriæ radialis in Homine, vivo Cani denudata fuit; nec filo circumdante nec circino nec ad oculum ulla potuit assignari differentia diametrorum in Diastole & in Systole, adeò insensilis erat; mensurata tamen post mortem Arteria quadruplo minor reperiebatur quàm in vivo Animali. Undè patet quàm parva sit decurtatio fibrarum orbicularium respectu brevitatis quam ex liberá elasticitate acquisivissent.

72. Utrùm merè elastica an verò muscularis etiam vis Arteriarum contractiva statuenda sit parùm refert in statu Physiologico, videbimus autem in statu morboso muscularem contractionem facilè posse demonstrari. Hâc positâ in statu sano, eodem modo intelligeretur contractionis Arteriarum uniformitas ac de Corde dictum fuit. (69)

73. Ex effluxûs Sanguinis uniformitate trans Arteriolas & Venas deducemus Cordis dilatationem fieri per musculares fibras non ex impetu Sanguinis venosi. Quæcumque enim fingatur in ipso flacciditas post Systolen absolutam, minor erit multò flacciditate auriculæ in ipsâ Cordis Systole, ergò resistentia Sanguini venoso opposita major erit tempore

Diaſtoles quàm tempore Syſtoles & per conſequens alternata erit re-tardatio & acceleratio in ipſius motu, quod falſum.

74 Sed plurima ad hanc veritatem nos ducunt. 1°. Analogia cum reliquis muſculis, qui ceſſante etiàm muſculari contractione vi ſat magnâ decurtantur ut fit in antagoniſtâ muſculi reſecti. 2°. Renitentia Cordis in ipsâ Diaſtole in vivis explorata. Magnâ vi igitur Cordis parietes reſiſtunt appellenti Sanguini, cujus 3°. motus minimus eſt in cavis propè Cor tot affrictibus admodum debilitatus quem 4°. ſi contractio auricularum ſufficienter reſtitueret, tamen cùm communicetur fluidorum preſſio in omnem ſenſum non priùs dilataretur Cor quàm Venarum tenſio ad æquilibrium deveniſſet cum Cordis renitentiâ quod obſervationibus adverſatur. 5°. Tandem Cordis Diaſtole peragitur in Corde etiam reſecto vivacium animalium, quod Phœnomenum tot Hypotheſium everſor manifeſtè tamen ſtabilit dilatationem illam pendere à causâ Cordi intrinſecâ à motu proprio aliquot fibrarum, quæ fibris contrahentibus antagoniſtæ ſunt. Hæc fuſiùs explicantur ab illuſtriſſimo D.D. *Hamberger*, qui fibras Cordis Diaſtoli inſervientes detexit.

75. Supereſt ut Sanguinis motum per diverſas Aortæ propagines paucis proſequamur. Primæ ab Aortâ oriuntur Coronariæ quæ Sanguinem in ipſam Cordis ſubſtantiam devehunt. Earum pulſatio à plurimis Auctoribus heterochrona pulſationibus reliquarum omnium cenſetur, his potiſſimùm rationum momentis. 1°. Orificia coronariarum à valvulis ſemilunaribus teguntur in Arteriarum Diaſtole, undè tunc Sanguis eas ſubire nequit. 2°. Ob Cordis in Syſtole tenſionem ſtringuntur vaſa Sanguinique aditum præcludunt. 3°. Cor pallet in contractione, ergò de facto Sanguinem tunc in ſuâ ſubſtantiâ non admittit. Hæc omnia in oppoſito ſunt ſtatu relaxato Corde, tunc ergò tantùm ſuum Sanguinem recipere poteſt.

76. Hanc tamen anomaliam in Sanguinis motu nondum ſufficienter probatam, haud admittimus. 1°. Enim talis eſt ſæpiùs ſitus orificii Arteriarum coronariarum ut per valvulas tegi nequeat. 2°. Ex Cordis tenſione non ſequitur ita comprimi coronariarum truncos ut Sanguinem vi maximâ adactum non admittant; ſi autem ramuſculi tantùm comprimantur, laterali preſſione per ſtrictiorem viam adauctâ, trunci fortiùs adhuc pulſabunt. An dixeris Sanguinem contractum muſculum non ſubire, dum ſæpè diutiſſimè perſtat contractio voluntaria? 3°. Quoad pallorem obſervatur tantùm in extimâ Cordis membranâ & ſucceſſivè ab unâ ad aliam partem tranſit quod probat tantùm membranam illam validè in diverſis punctis ſucceſſivè comprimi. Nec ſemper reperitur, ſed potiſſimùm in cordibus ferè membranaceis; fatetur D. Haller Boerhavianæ opinionis etiam aſſertor.

77. Sanguis per carotidas ad cerebrum aſcendens non diverſam videtur à reliquâ maſſâ indolem obtinere, nam ſeparatio determinatarum partium in fluido aliquatenùs viſcoſo fieri non poteſt dum magnâ velocitate amplum ſubit orificium. Partium ſitus determinat potius ramorum poſitionem quam Sanguinis diverſitas — Internæ carotidis vertebraliſque ad ingreſſum cranii inflexiones vim Sanguinis viſcoſi minuunt, quod non accideret in fluido perfecto. Inde cæteris paribus lateralis minuitur Sanguinis preſſio in cerebri vaſis, quod fit etiam ex faciliori transfluxu per numeroſos amploſque meningum ſinus.

78. In intercoſtalibus velocitas Sanguinis actualis major eſt quàm in Arteriis ejuſdem amplitudinis remotiùs à Corde poſitis, v. g in inferioribus artubus; illæ enim ſtrictioris in alveo ſectionis partem conſtituunt; & ex eâdem causâ vis Sanguinis erit etiam in illis major. Sed preſſio lateralis eadem eſſe poteſt, aucta quidem ex vi majori ſed imminuta ex majori actuali velocitate (51). Poſitâ autem æquali obſtructione in his Arteriis, intercoſtalium diſtenſio cæteris paribus erit major, dolor proinde acutior & funeſtior inflammatio quàm in remotiori parte. In propioribus hiſce vaſis citiùs abſolvetur Sanguinis circulatio quàm in remotioribus ob breviorem viam majoremque ſimul velocitatem.

79. Fluidorum tranſitum per meſentericas Arterias multò liberiorem eſſe quàm in reliquis Arteriis experimenta docent, facillimè enim injecta tepida in cavum inteſtinorum penetrat, unde intelligitur copioſam in his colis fieri debere ſecretionem.

80. In Venis artuum præſertim, obſervantur valvulæ liberam viam ab extremis ad Cor permittentes, oppoſitam negantes; quarum conſequenter uſus eſt, ut præpediant Sanguinis regreſſum à truncis in ramos, ſi fortè per compreſſionem Venæ illatam vel ab aliâ quâcumque causâ retrogradus Sanguini motus imprimeretur.

81. Vena portarum id habet ſingulare quod Arteriæ officio quodammodo fungatur, ipſius enim truncus collecto Sanguine ex abdominalibus viſceribus reduce, rursùs in ramos ramuloſque dividitur hepatis ſubſtantiæ immerſos in quibus vis Sanguinis minima evadit, quod ad bilis ſecretionem requirebatur.

82. In vario partium ſitu non ſpernendæ in Sanguinis circulatione mutationes accidunt gravitati diversè agenti debitæ. In erecto ſitu v. g. Sanguis arterioſus carotidas tranans à gravitate de vi ſuâ deperdit, ponderant enim partes ſuperiores in infimas, majoreſque reſiſtentias progreſſui opponunt, indè augetur lateralis preſſio magiſque diſtenduntur Arteriæ parietes minori impetu Sanguis cerebri vaſa ingreditur. Cùm verò carotis temporalis oſſis obliquum tranſiit foramen, Sanguis non

amplius directè aſcendens retardationem nullam notabilem à gravitate patitur. Per jugulares autem Venas Sanguinis motus à gravitate acceleratur, velocitas actualis in ſinubus augetur & conſequenter in cerebri vaſculis. Unde duplici de causâ ex auctâ velocitate actuali, & imminutâ vi totali, lateralis preſſio in cerebri vaſculis imminuitur per gravitatis actionem in erecto ſitu. Invertatur Homo caputque infimam partem obtineat, tunc Sanguis liberiùs carotidas tranat, majori impetu in cerebrum defertur, dum in jugularibus non ſecus ac compreſſo collo regreſſus impeditur, unde auctâ laterali preſſione infarciuntur & diſtenduntur capitis vaſa, rubet facies &c. In medio autem ſitu ut in horizontali decubitu media erit Sanguinis circuitûs facilitas.

83. Ex iiſdem ſequitur principiis Sanguinis motum difficillimum eſſe in inferioribus artubus, tàm ob diſtantiam à Corde majorem quàm propter Venarum ſitum. Nec indè mirum ſi morbi à fluidorum ſtagnatione oriundi ut Hydrops in pedibus prima vulgò ſui indicia exhibeant.

Art. V. *De circulatione à dextro ventriculo ad ſiniſtrum trans Pulmones.*

84. In Adultis nulla eſt via à dextro Cordis ventriculo ad ſiniſtrum quàm per Pulmones trans ipſorum Arterias & Venas. Conſtricto nempe ventriculo dextro auriculare oſtium per mitrales valvulas clauditur, compreſſuſque ab omni parte Sanguis in ſolam pulmonalem Arteriam effugere poteſt quàm ſubire cogitur: Relaxato dein Corde, quo tempore contrahitur aorta contrahitur etiam Arteria pulmonalis, regreſſuque per ſemilunares valvulas præpedito Sanguis ulteriùs propellitur, donec eodem mechaniſmo tranatis arteriolis venulis & ſinubus pulmonalibus in ſiniſtri lateris auriculam & ventriculum perveniat.

85. *Velocitas Sanguinis relativa* eaſdem ſequetur leges in Pulmonibus ac in reliquo corpore, cùmque alveus arterioſus continuò à Corde creſcat per pulmonalem Arteriam, venoſus autem à venulis ad ſinum pulmonalium Venarum continuò minuatur, decreſcet Sanguinis velocitas per Arteriam in ipſius Diaſtole, creſcetque omni tempore per Venas uſque ad Cor; & erit major vel minor in certis ſectionibus venoſis quàm in aliis arterioſis pro ſumpto ſectionum loco, quod nullius eſt momenti: ita ut quæſtio de proportione amplitudinis Arteriæ & Venæ pulmonalis merè ſit Anatomica, parùm ad Sanguinis motum faciens, & nihil omninò ad ipſius denſitatem cùm neceſſe non ſit ut à pluribus ſupponitur æquales contineri Sanguinis quantitates, intrà pulmonales Venas & intrà Arterias, quamvis æquales utrobique eodem tempore tranent,

86. Eadem Sanguinis copia ex utroque Cordis thalamo in Systole exprimitur, & æquales fluidi moles Arteriam pulmonalem & aortam subeunt, ut ex uniformitate circulationis evidenter patet; est ergo Sanguinis velocitas in quâlibet sectione Arteriæ pulmonalis ad velocitatem in quâlibet aortæ sectione in inversâ sectionum ratione. Erit per consequens æqualis initio aortæ & initio Arteriæ pulmonalis quòd sectiones ibi sint æquales. Sed in ultimis arteriolis pulmonalibus velocitas Sanguinis erit tantò major quàm in ultimis propaginibus aortæ, quantò sectio arteriolarum omnium pulmonalium minor est sectione arteriolarum omnium aortæ.

87. *Vis Sanguinis* initio Arteriæ pulmonalis longè minor est quàm initio aortæ, quòd dexter ventriculus sit sinistro debilior. Cùmque velocitates actuales eædem sint in his locis, sequitur affrictu neglecto vires esse in ratione movendarum molium seu ut pondus Sanguinis pulmonalis ad pondus Sanguinis reliqui corporis, circiter ut pondus pulmonis, ad pondus reliquarum partium carnearum. Verùm ob affrictus longè majores trans aortæ propagines quàm in Arteriâ pulmonali augenda erit adhuc multùm vis Sanguinis in aortâ.

88. *Pressio lateralis* habebitur ut priùs in aortâ per formulam suprà demonstratam (48) decrescet à trunco versùs ramulos tempore contractionis cordis, iterùmque adhuc trans pulmonales Venas. (56. 52.) Verùm vix conferri potest pressio lateralis in Arteriâ pulmonali cum eâdem in Aortâ, ob maximam harum diversitatem pro diversis sectionibus institutis. Ut tamen exemplum habeatur, sumamus sectionem ultimam capillarium arteriolarum in pulmone, & inter omnes alvei totius aortæ sectiones ea seligatur quæ æqualis est sectioni arteriolarum pulmonalium; utrobique Sanguinis velocitas eadem erit ob sectionum æqualitatem (86), ergò pressiones laterales in locis Cordi propioribus sequentur rationem vis totalis (51) quæ cùm sit longè major in aortâ, pressio lateralis pariter erit in ipsâ multò major.

89. Arteriæ pulmonales in suâ Diastole ampliantur, probaturque ampliationes esse in omnibus totius alvei sectionibus ut priùs in aortâ physicè æquales per rationes superiùs allatas (18), cùmque vulgò statuatur ampliationem seu pulsationem in Arteriæ pulmonalis trunco esse sensibiliter æqualem ampliationi trunci aortæ, possumus assumere ampliationem in quâlibet Arteriæ pulmonalis sectione esse æqualem ampliationi cujuslibet aortæ sectionis, undè hæc deducuntur Corollaria.
1°. Ampliatio totalis omnium Arteriarum pulmonalium in ipsarum Diastole, minor est ampliatione totius aortæ. Nam ampliationis magnitudo pendet & ex latitudine spatioli superadditi & ex ipsius longitu-

dine; in nostro autem casu eadem est spatioli utrinque latitudo, magnitudo itaque rationem longitudinis sequitur, quæ cùm sit minor in Arteriâ pulmonali patet eâdem proportione minorem esse ipsius ampliationem totalem. 2°. Dimidia pars Sanguinis à ventriculo sinistro in unâ Systole projecti locatur in ampliatione totali aortæ ut vidimus (65), ergò minor quàm dimidia pars Sanguinis á dextro thalamo projecti locabitur in ampliatione minori pulmonalis Arteriæ. Undè patet quantitatem Sanguinis à dextro ventriculo quâlibet Systole egredientis in duas inæquales portiones dividendam esse, quarum majori æqualis est moles effluens per Arteriolas pulmonales in Cordis Systole, & minori æqualis est moles effluens in Diastole. 3°. Sanguis velociùs fluit per arteriolas pulmonales in Cordis Systole quàm in Diastole, nam æquali tempore utraque peragitur (65) & orificia tranata sunt eadem, dum moles tranans in Systole major est. Exindè tamen non turbabitur uniformitas affluxûs ad sinistrum ventriculum qui simul recipit Sanguinem & per Systolen & per Diastolen unam ejectum. Demonstratum fuit (66. 67.), causam æqualitatis motûs Sanguinis trans extremas aortæ propagines esse tantùm transitûs difficultatem, non mirum ergo si in ultimis arteriolis pulmonalibus quæ facilè permeabiles ex experimentis deprehenduntur inæquali velocitate & motu feratur Sanguis in Systole & Diastole.

90. Pulmones nunc dilatati sunt in inspiratione, nunc in exspiratione contracti; quæritur diversitas motûs Sanguinis in his temporibus. Primò evidens est aërem ingruentem in inspiratione ponderis sui respectu vasa sanguinea nequaquàm comprimere, cum nullo impetu irruat sed leniter insinuetur quâ proportione dilatatur Thorax, undè uniformis est pressio ab initio ad finem inspirationis; intereà ampliatur pulmo in totâ suâ mole, vasa aliquatenus collapsa attiguntur & expanduntur, via fit liberior, quod sensibilius est in suspiriis ut experimenta demonstrant, altiùs tunc assurgente Sanguine in tubo crurali Arteriæ verticaliter inserto. In exspiratione verò ob vasa collabentia ex imminutâ pulmonis mole, ob aëris pressionem aliquam quòd ex amplo loco per angustam rimulam exprimatur, Sanguinis motus in venulis præsertim minui debet, dum pressio lateralis in Arteriis adaugetur.

91. Hæc tamen omnia in tranquillâ respiratione paululùm tantùm ampliatis pulmonibus Sanguinis cursum parùm immutabunt. Imò si paulò diutius contineas pectus in violentâ exspiratione nulla observabitur in pulsu notabilis mutatio; Sanguis tamen difficiliùs solitò pulmones tranat & vis ipsius in pulmonali Venâ consequenter imminuitur, quidni ergò minori solitò quantitate sinistrum thalamum ingreditur? Ratio est quod ventriculi dilatatio à Sanguinis appulsu non pendet sed

à propriis muſcularibus fibris peragitur quæ illum æqualiter quâvis Diaſtole dilatant, undè quaſi exſugit eandem ſemper Sanguinis quantitatem (73): Cùmque violentus ille exſpirationis ſtatus non multùm duret, ſufficiens Sanguinis copia à majoribus venoſis truncis ſuppeditabitur, donec via omninò libera evadat.

Art. VI. *De motibus circulatoriis abſolutis computationes.*

92. Huc uſque relationes tantùm & proportiones motuum propoſitæ fuerunt; ulteriùs pergendùm determinando etiàm abſolutè quæ circà præcedentia experimentis & computationibus detegi poſſunt. Lubenter autem fatemur quòd Phyſica tantùm hic *Acribeia* expectari debeat, cùm computationes principiis innitantur Phyſicis v. g. menſuris Anatomicis quæ variabiles ſunt, ſi tamen in pluribus ſubjectis deſumptæ fuerint minima erit à vero aberratio: Præſtat ſemper veritatis approximatio Phyſicè accurata, obſcuris ideis plerùmque ridiculis quas imaginatio fallax in idgenus motibus æſtimandis ſibi efformat.

93. Velocitas Sanguinis actualis initio Aortæ & Arteriæ pulmonalis talis eſt ut eâ quovis minuto percurrere poſſet 32 ped. *Demonſt* Moles Sanguinis ex uno Cordis ventriculo quâlibet Syſtole exeuntis eſt proximè uncia j & ſem: cujus volumen poſitâ ratione gravitatis ſpecificæ Sanguinis ad Aquam 25 : 24, & pondere pedis cubici Aquæ 72 libr. erit 2. 16 poll. quod diviſum per Aortæ vel Arteriæ pulmonalis ſectionem propè Cor repertam 0. 786 poll. (cùm diameter ſit 1 poll.) dabit pro cylindri in tranſitu efformati longitudine 2. 748 poll. Verùm Syſtole dimidiam tantùm partem totius pulſationis abſolvit, ſpatium igitur duplum percurreretur in integrâ pulſatione; & ſi ſumatur Cor pulſare 70ies in uno minuto habebitur ſpatium percurrendum 32. 06 ped. proximè 32 ped.

94. Vis Sanguinis in aortâ propè Cor talis eſt ut pondere 3 lib. non minori reprimi queat & cum ipſo æquilibretur. *Demonſtr.* Ex experimentis in diverſis Animalibus à D. Hales deſumptis & ex ponderibus horum Animalium cum hominis pondere comparatis patet quod Sanguis aſcenderet in tubo verticali carotidi Arteriæ hominis inſerto ad altitudinem 7. 5. ped. Anglicor. i. e. ad altitudinem 7 ped. gallic. (cùm ipſorum ratio ſit 124 : 144) Non multo altiùs aſſurgeret Sanguis in tubo aortæ ipſi inſerto, ſi enim omnes liberæ Arteriæ in experimento ligarentur altitudo in tubo carotidi inſerto eadem eſſet ac in aortâ, ſed quamvis liberæ ſint, ob lateralem preſſionem vi totali ſenſibiliter æqualem in majoribus truncis minima eſt differentia ex transfluxu per libe-

ras in experimento reliquas Arterias. Fluida autem ponderant in ratione baseos & altitudinis, ducendo igitur 7 ped. in aortæ sectionem 0, 786. productum 66. 024 poll. est massa Sanguinis quæ in dicto loco sustinetur; ponderat autem pollex cubicus Sanguinis 0, 694 unc. ergò prædicta massa ponderabit 45. 83 unc. quæ aucta ob vim aliquantulùm in aortâ quàm in carotide majorem & ob affrictum dabit proximè 3 lib.

95. *Lemma.* Notâ altitudine a quam corpus tempore t ex gravitate percurrit, inveniri potest spatium quod corpus ex quâcumque altitudine b descendens, liberè eodem tempore t ex vi per lapsum acquisitâ percurreret; est enim $\sqrt{(4ab)}$. *Demonstr.* Sit $AB = a$, $AD = b$,
Fig. 6. notum est quod post descensum in D tempore T quo corpus descendit ex A in D percurreret ex vi per lapsum acquisitâ DE duplam AD seu $= 2b$. Tempora autem quibus corpora labuntur sunt ut descriptarum altitudinum radices $T : t = \sqrt{b} : \sqrt{a}$ ergò $T = (t\sqrt{b}) : \sqrt{a}$ Spatia verò iisdem velocitatibus descripta sunt ut tempora, ergò ut $T : t$ vel ut $(t\sqrt{b} : \sqrt{a}) : t$ sic DE seu $2b$ est ad spatium percursum tempore t ex lapsu in D, i. e. ex proportione allatâ $\sqrt{(4ab)}$.

96. Posito quod corpus cadat in B uno secundo, notum est per experimenta altitudinem descriptam AB seu a esse 15 ped. & 1 poll. Et per consequens spatium uno pariter secundo percursum ex vi per lapsum ab altitudine quâcumque b acquisitâ erit semper $\sqrt{((60+1:3).\ b)}$. Cognito itaque numero pedum altitudinem ex quâ descendit Corpus exprimente illumque multiplicando per $60+1:3$, radix quadrata producti erit numerus pedum quovis secundo vi in fine lapsus acquisitâ liberè percurrendorum.

97. Velocitas Sanguinis potentialis seu quâ omni antecedente resistentiâ remotâ progrederetur, in aortâ talis est ut eâ percurreret quovis minuto secundo 20, 5 ped. *Demonstr.* Velocitas fluidi in emissario eadem est ac si acquisita fuisset ex gravitate per lapsum ab altitudine fluidi generatrice, ut patet ex actione gravitatis æqualiter quovis instanti indefinitè parvo auctâ, propositio igitur suprà demonstrata de corporibus cadentibus fluidorum velocitati applicatur, sumendo generatricem fluidi altitudinem pro altitudine lapsûs, quæ altitudo est 7 ped. in nostro casu unde inito calculo spatium quovis secundo liberè percursum est 20, 5 ped.

98. Itaque percurreret 1230 ped. quovis minuto primo; i. e. 38 vicibus major est velocitas Sanguinis potentialis quàm actualis in aortæ trunco (93). Docent experimenta quod Sanguis in tubo jugulari Venæ inserto decies minùs assurgat quàm in carotide; quovis igitur secundo liberè

liberè percurreret paulò minùs quàm 7 ped. seu triplo minor est velocitas potentialis in cavâ quàm in aortâ.

99. Vis sinistri ventriculi apparens seu pondus quod in contractione sua sustinet est 30 lib. *Demonstr* Cùm ponderent fluida in ratione altitudinis & baseos, ob æqualem altitudinem in tubo crurali Arteriæ applicato erit pondus in Cordis parietes ad pondus in aortæ sectionem propè Cor in ratione basium, vel ut sinistri ventriculi superficies ad aortæ aream ut 8 poll. ad o. 786 poll. proximè ut 10 : 1, ut 30 lib. ad 3 lib. (94). Scimus majorem esse sinistri ventriculi superficiem si omnium ipsius anfractuum scrupulosa nimis habeatur ratio. Verùm hic negligendæ sunt omnes eminentiæ per lacertulos & columnas efformatæ, nec magis indè pressio Sanguinis à ventriculi parietibus æquilibrata augetur, quàm si extranea corpora hic apposita fuissent.

100. Vim Cordis contractivam & absolutam præcedente majorem consultò omittimus quod postulatis hypotheticis ac incertis admodùm innitatur, nulliusque sit momenti ad sequentium intellectum.

Art. VII. *De Potentiâ motrice.*

101. Ob affrictus in nostro corpore continuos præsertim in Sanguinis Circulatione, imminui continuò destruique vires necesse est, quæ si non repararentur brevi fatiscerent & motus & vita. Undè procedat hæc reparatio, an à Corporis structurâ mirabili, an ab Animæ motrice potentiâ superest inquirendum. Ac primò quidem ut generalior totius rei conspectus habeatur, nullus est Mechanicus qui non sentiat perpetui motûs exemplar in machinâ, qualis nostra est, compositissimâ & immensis affrictibus obnoxiâ inutiliter quæri; qui non admittat à superandis resistentiis imminui vires mechanicas, cùm in nostro corpore eas exindè ut in Febre ac inflammatione adaugeri constet; qui ut evidens non spectet à moralibus causis merè mechanicos motus nunquàm mutari dum motus Cordis reverà ab illis perturbantur. Secundò Metaphysici omnes statuent ex analogiâ inter diversas Animæ proprietates agendi modum ipsius deducendum esse, & immeritò pro impossibilibus in unius facultatis exercitio ea spectari quæ de alterius actu ab omnibus in simili casu nec majori jure conceduntur. Denique rerum justus æstimator ab illâ parte tenebras, difficultates insuperabiles, ab hâc verò perfectam Analogiam, directas probationes, omnia plana simpliciaque reperiens brevi pronuntiabit vitales motus ab animâ pendere. Hæc ulteriùs breviter tamen explananda.

102. Nulla vis noscitur corporea quæ vitales motus possit continuò

redintegrare. Excluduntur primò ne chimæris impugnandis tempus inutiliter teratur, chemicorum effervescentiæ, ignis interni in Corde vel alibi locati expansio, aëris in pulmonibus rarefactio &c. Quæ omnia hodiè obsoleta sunt & à recentioribus Physiologis abundè confutata. Gravitati & attractioni, virium nostrarum reparationem & auctis resistentiis incrementum nullus adhucdum tribuit. Undè unica remanet vis corporea quæ considerationem mereatur, elastica nempe, cujus ope mechanicè ut aiunt explicare conantur functiones vitales & naturales. Imò per eam intelligitur illud paradoxum quomodo vita post mortem seu sejunctionem Animæ à corpore subsistere posset, ad hoc enim sufficit ut eadem maneat Corporis dispositio. Cor nempe Sanguini arterioso & venoso motum communicat per contractionem suam; arteriosus Sanguis motum imprimit fluido nerveo in cerebro & indè per nervos ad Cor, dum ex alterâ parte venosus in Cor propulsus illud dilatat unde alternæ fiunt & perpetuæ contractio & dilatatio. Objicies forsan ex his communicationibus deperdi motum, unde minori vi appellunt venosus Sanguis & liquidum nerveum ad Cor quàm arteriosus Sanguis indè propulsus fuerat; verùm notandum est fibras Corporis nostri ita elasticas esse ut per oscillationem suam fluidis ipsas moventibus novas vires communicent.

103. Falsa hæc ratiocinia Physices principiis vel leviter imbuto nunquàm fucum facient, sciet enim nullum esse Corpus perfectè elasticum, fibras nostras elatere tantum debili gaudere, & nedum sese restituant vi majori quàm ea quâ inflexæ fuerunt (quod in perfecto etiàm elatere non accideret) vi longè minori & amotâ tantùm vel imminutâ pressione distendente, eas contrahi posse. Est igitur impossibile vires ab elasticis fibris Corporis nostri vel ab elasticis particulis alimentorum aut fluidi nervei mechanicè reparari, quocunque enim artificio illa elateria disponantur fiet continua motûs deperditio.

104. Qui talium Hypothesium falsitatem perspiciunt, nec tamen potentiæ motricis spiritualis actionem volunt admittere, lumen fugientes densis tenebris sese occultare conantur. Vitalium motuum originem sibi incognitam profitentur, & inexplicabilem, sed simul quod contradictorium audacter eam corpoream esse pronuntiant. Dein quæstionem sexcentis aliis nihil ad rem facientibus involvunt; quis intelligit Astrorum motum? quis plantarum nutritionem noscit? quasi ex eo quòd hæc omnia forent incognita, minùs clarè cognosceretur actio potentiæ motricis in Homine. Omnem interea enucleationem accuratè avertunt ne dissimilitudo maxima observetur, nam præterquàm quod in plantis liquores à Solis calore, à partibus quibus adhærent terrâ potissimum ut

per roris & vaporum aſcenſum intelligitur motum ſuum habere poſſunt, minimi ſunt illi motus, quales in aquâ immerſum pannum penetrante agnoſcuntur & per aſcenſum liquorum in capillaribus tubis explicati; dum Cordis ac Sanguinis motus magni ſunt ſenſibileſque nec mechanicè poſſunt intelligi. Num adhuc dicendum erit plantarum motus à cauſis tantùm phyſicis mutari poſſe ſed Cordis vires à moralibus? Aſt qui talia proponunt ut verum fateamur ea parvi facere videntur, cùm nihil unquàm circà hæc diſtinctum & enucleatum hucuſque propoſuerint.

105. Supereſt ut in Corpore non reperientes in aliquo ſpiritu reparationem virium noſtrarum inquiramus. An in Deo, an in Animâ? Utrumque poſſibile, ſed cùm Deus per ſecundas potiùs cauſas agere amet & in Animâ potentia motrix in voluntariis motibus agnoſcatur, ipſi reliquos, circulatorios præſertim tribuendos eſſe cenſemus. Quò diſtinctiùs omnia evolventur eò plures inveniemus aſſumptæ ſententiæ demonſtrationes, ut veritatis proprium. Doceat primò Metaphyſica perfectam eſſe analogiam inter potentiam motricem & facultatem cogitandi quoad agendi modum; eaque tantùm illi à nobis tribui quæ de hâc ab omnibus prædicantur.

Principia Metaphyſica.

106. Quatuor præcipuè facultates in animâ agnoſcuntur, cogitat, vult, ſentit & movet. *Cogitatio* ſeu idearum perceptio vel repræſentatio nihil aliud eſt quàm actus Animæ quo ideam efformat. Librum v. g. intueor, habeo ideam hujus libri, de hoc libro cogito per proprium facultatis meæ cogitandi actum. Nec dicatur Deum hanc ideam Animæ repræſentare, tunc enim aliis adhuc oculis quaſi ſpiritualibus indigeret ut ideam à Deo oblatam perciperet, ſemperque ad actum facultatis cogitandi recurrendum erit.

107. *Motrice* etiam facultate Anima prædita eſt; in diverſis enim motibus voluntariis exequendis per internum convincimur ſenſum peculiarem actum à nobis editum fuiſſe à voluntate prorsùs diſtinctum, vim quandam à nobis emiſſam, quam rectè motrici potentiæ tribuimus. Voluntas & ſenſatio non ſunt adeò primariæ ſed potiùs cogitationis ſpecies & in hâc primariâ facultate includi poſſunt.

108. Facultas *cogitandi* exerceri poteſt motrice facultate non agente, ſaltem conſequenter ad præſentem cogitationem; nulla enim eſt neceſſaria connexio inter cogitationem & motum; ſed cum non major ſit inter motum & cogitationem, concludimus potentiam *motricem* exerceri etiam poſſe abſque actu ullo cogitandi facultatis conſequente; quod

sæpiùs fit in voluntariis etiàm motibus.

109. Facultatis *cogitandi* exercitium duplici modo determinatur. 1°. Per actum aliquem reliquarum animæ facultatum. Sic consequenter ad sensationem certæ oriuntur ideæ, consequenter ad voluntatem dum v. g. de præterito aliquo eventu reminisci volumus, omnes ipsius circumstantiæ per cogitationem menti repræsentantur: consequenter etiàm ad potentiæ motricis actum, si enim fibras aliquas cerebri succusserit ideæ correspondentes ab animâ efformabuntur. 2°. Determinatur etiam cogitationis exercitium à mutatione independenter ab Animâ in Corpore factâ. Sic dum Canem intueor certo modo retinæ fibræ à lucis radiis afficiuntur & consequenter canis ideam efformo.

110. Duplici pariter ratione & eodem modo determinantur potentiæ *motricis* actus. 1°. Consequenter ad alterius facultatis exercitium, sic ad ideam magis adhuc ad sensationem ignis admoti subitò membra retrahimus, sed sæpissimè consequenter ad voluntatem moventur organa voluntaria. 2°. A mutatione quæ independenter ab Animâ fit in Corpore. Sic defixâ in tendinem aciculâ membrorum omnium succussiones, & convulsivi motus in organis etiàm voluntariis excitabuntur.

111. Sæpè exercetur *cogitatio* sine ullâ hujus exercitii conscientiâ: quoties enim cogitamus, cogitationem præsentem actum esse facultatis nostræ cogitandi non advertentes? Et pariter exercetur potentia *motrix* absque ullâ exercitii conscientiâ; quoties enim movemus non advertentes præsentem motum potentiæ motricis effectum esse? In loquelâ deambulatione verbo in omnibus assuetis multùm motibus constanter illud observatur.

112. Reflexione autem factâ sentimus plures cogitationes effectum esse facultatis nostræ *cogitandi* quod priùs inattenti non advertebamus. Et similiter reflexione factâ sentimus plures motus revera potentiæ nostræ *motrici* tribuendos esse.

113. Hic verò triumphant Adversarii Achilleum hoc ut putant argumentum proponentes; si Anima motus Cordis perageret reflexione saltem factâ potentiæ suæ motricis exercitium & actionem deberet agnoscere, nam factâ reflexione suarum cogitationum semper conscia est, id est semper agnoscit facultatis suæ cogitandi exercitium. Inanis objectio quæ sententiam nostram demonstrat nedum ipsius vim quàm minimè labefactare possit; sunt enim cogitationes in quibus Anima facultatis suæ cogitandi exercitium quacunque etiam reflexione factâ non agnoscit, undè ex allatâ ab ipsis analogiâ similes motus dari saltem posse necessariò statuendum est.

114. Cogitationes omnes quæ determinantur (109) à mutatione in-

dependenter ab Animâ in Corpore factâ hujus generis sunt ; In illis anima *cogitandi* suæ facultatis actionem quacumque etiam attentione factâ nullatenus persentit. Hic ad communem omnium experientiam solummodò recurrendum est : Dum externum objectum agrum v. g intueimur, quis sentit illum agrum sicut conspicitur esse opus facultatis nostræ cogitandi, nonnè è contra falsò sentimus ideam nostram extrà nos existere, à nobis independentem esse, ita ut nobis etiàm non inspicientibus non minùs in suo loco existere objectum pro rato habeamus, cum omnibus inspectis coloribus quos in objectis nequaquàm sed in mente solâ existere demonstrant recentiores. Inde factum est ut apud vulgus videre & cogitare essentialiter differrent.

115. Hujus nostræ ignorantiæ causam in actibus illis facultatis cogitandi nemo non videt. Anima nempe actus suos in hoc tantùm casu agnoscit in quo ipsi liberum est eos producere vel non producere, sed quotiescunque necessariò aliquid peragit id sibi neutiquàm tribuit, summi autem Numinis decreto sancitum est ut motâ certâ Corporis fibrâ certam ideam anima sibi efformaret non liberè sed necessariò, undè ignorat actum suum.

116. Ideæ igitur in duas species distingui possunt in *liberas* & *necessarias* in illis efformandis Anima actûs sui conscia est in his verò nequaquàm, quod eas necessariò efformet & consequenter ad unionis leges. Notandum tamen quod in certis Pathematibus Anima officii quasi oblita Corpore etiàm convenienter affecto ideas correspondentes non producat, sic ad pessimi nuntii adventum objecta oculis etiàm obversantia menti non repræsentantur, nihil auditur &c.

117. Ad potentiam *motricem* qualem eam concipimus nos ducit accuratissima Analogia. Motus ut ideæ in duas species dividendi sunt in *liberos* & *necessarios*. Cùm anima liberum motum producit, voluntarium v. g. tunc reflexione factâ actum suum potest deprehendere ; sed dum necessarium motum peragit consequenter ad certum Corporis statum illum agnoscere nequit quòd necessariò & ex unionis legibus illum producat. Excepto tantùm (ut prius casu certorum Pathematum sic accepto pessimo nuntio syncope quandoque corripimur, Corde aliquandiù ferè non contracto.

118. Mirando nexu summus omnium Creator Animam Corpori conjunxit ut sibi mutuò inservirent ad Hominis perfectionem, binis legibus nexus ille perficitur. 1°. Affectis Corporis fibris Anima certas ideas necessariò producere debebit. 2°. Posito certo Corporis statu Anima certos motus necessariò efficiet. Sic primariæ mentis facultates cogitatio, & potentia motrix per Corporis statum ad certos actus determi-

nantur ſine ullâ tamen eorum conſcientiâ ut priùs probatum fuit.

119. Anima non cognoſcit motum fibræ quo ad certam ideam producendam determinatur, neque etiàm corporis ſtatum quo ad certum motum efficiendum impulſa eſt. Æquè facilè cùm primùm lumen oculos afficit ideam ipſius efformat infans ac ſi centies illam efformaſſet & pariter adultus non meliùs in Cor fluidum nerveum propellit quàm infantulus.

120 Quamvis Anima in voluntariis motibus ſentiat vis ſuæ motricis actum, tamen cùm nulla ſit relatio nulla ſimilitudo inter hoc exercitium & motum ipſum, non ex intimo ſenſu motûs à ſe producti ideam habet, ſed ex ſolis effectibus per organa ſua deprehenſis. Inde fit ut craſſiores tantùm motus, ſenſibiles, ac veluti externos à ſe editos exiſtimet, internos verò etiam voluntarios nequaquàm ſentiat. Sic moto digito eum credimus immediatè à nobis motum fuiſſe, ex conſuetudine edocti a certâ potentiæ motricis applicatione motum illum conſtanter effici, nec ſentimus motum muſculo digiti flexori à nobis magis immediatè impreſſum, longè minùs motum excitatum in brachialibus nervis, quod nempè interni ſint.

121. Si igitur etiàm ex voluntate penderet Cordis motus, eâ tantùm ratione quòd internus eſt, ab Animâ ignoraretur, & certæ tantùm vis à ſe emiſſæ in illo producendo conſcia foret.

Actio Animæ in Cor.

122. Sic ergò ex analogiâ accuratiſſimâ metaphyſicè deducitur potentiæ motricis actionem in Cor abſque ullâ hujus conſcientiâ non poſſibilem tantùm ſed valdè probabilem eſſe; ex alterâ parte vidimus Cordis motum mechanicè & à causâ corporeâ non peragi; undè ſufficienter demonſtraretur cuilibet à præjudicatis opinionibus liberato vitales motus ab animâ revera pendere. Sed innumeris viis ad veritatem itur, itaque ſimplicioribus aliquot argumentis præcedentia quibuſdam forſan difficiliora confirmabuntur.

123. Plurimi ſunt in Corpore motus primò non voluntarii qui deinceps voluntarii evadunt; ſic viſi ſunt qui voluntariè evomere tandem aſſueverant; & reciprocè motus primò voluntarii, deinceps non voluntarii fieri poſſunt, ſic per jocum balbutiens infans factus adultus non voluntariè etiàm balbutiet. Undè ſequi manifeſtè videtur vires quoſdam muſculos nunc voluntariè nunc præter voluntatem per eoſdem nervos moventes ex eodem fonte potentiâ nempè motrice hauriri. Nullamque dari realem diſtinctionem inter muſculos voluntati ſubditos & non ſubditos, inter vires voluntarias & non voluntarias.

124. Datur ut ita dicam communicatio & actio à Corde ad Animam per nervos, nam vulnus in Corde factum dolorem creat ut facto patet præsertim in vivi sectionibus. Quidni concluderemus dari reciprocè communicationem & actionem ab Animâ ad Cor per eosdem nervos à potentiâ motrice? Certè nullus demonstravit patentem viam in uno sensu, per valvulas opposito motui præcludi, talemque Hypothesim everterent motus in Corde vivi Animalis observandi consequenter ad irritationem factam.

125. Sed Animam in Cor revera agere per motum & consequenter per motricem potentiam demonstrant violentiora animi Pathemata. Nonne in terrefacto debiliùs frequentiùsque Cor pulsat eodem veluti tremore qui in voluntariis musculis observatur? Nonne tandem ut diximus visi sunt qui ad pessimi nuntii auditum subitò è vitâ excesserunt penitus cessante Cordis motu? Hæc omnia mechanicè nunquam explicata fuerunt, nec unquam explicabuntur.

126. Verùm ut & surdis etiam audiamur extat observatio rem in aperto ponens. Clarissimus apud Anglos Medicus animi candore & sinceritate notus D. Cheyne non solus sed cum duobus aliis Viris Medicinæ etiam mancipatis, vidit militum Præfectum D. Townshend ad libitum quoties volebat Cordis motum ita paulatim compescentem ut de facto etiam moniti, exploratis severè per speculum respiratione, per digitum Cordis & Arteriarum pulsationibus omnes illum reverâ pro mortuo habuerint crediderintque ludum in veritatem terminatum; jamque è cubiculo excedebant cùm Cordis motus redintegrari incepit brevique ad naturalem statum rediit.

127. His omnibus demonstrato potentiæ motricis Animæ in organa vitalia imperio & regimine, hoc principium ut inconcussum admittere non verebimur, quo innitentes facillimè in sequentibus intelligemus quomodo Cordis vires oppositâ majori resistentiâ quandoque adaugeantur, aliaque id genus Paradoxa antimechanica, adversariis prorsùs inexplicabilia ut in Pathologicâ parte demonstrabitur.

Art. VIII. *De Sanguine physicè considerato.*

128. Plurima in œconomiâ animali ex simplicibus hydraulices regulis non intelliguntur sed considerationem proprietatum Sanguinis peculiarium absolutè requirunt. Et primò quidem Sanguis est aquâ viscidior, ergò difficiliùs & majori cum affrictu vasa sua tranabit.

129. Sanguis heterogeneum est liquidum tribus præcipuè partibus constans, globulis rubris, globulis flavo-albis, magnâ tandem seri copiâ in

quo nullas detegit microſcopium partes, & cui reliqua omnia innatant. Hæc ſibi intimè in vaſis ſanguiferis commixta ſunt, patellâ verò ſi excipiantur brevi adunabuntur globuli præcipuè rubri in purpureum trombum fluido ſero innatantem. Indè liquet circulatorio motui deberi partium Sanguinem componentium miſcelam & rubræ partis fluiditatem.

130. Si Sanguinis guttulam microſcopio obſerves, videbis globulos rubros poſt aliquod tempus evaneſcere, ſeroque innatare tantùm globulos ſecundi generis flavo-albos; ergò per quietem globuli rubri in flavos dividuntur, cùmque maximi flavorum ſextam tantùm rubrorum partem adæquent, eos diviſos fuiſſe ſequitur ad minimum in ſex lymphaticos, ſeu globuli rubri ex ſex lymphaticis adunatis efformantur, quorum compoſitionem & reſolutionem perſpicax vidit Leeuwenhoek. Hinc deducimus circulationi deberi globulorum rubrorum in Sanguine conſervationem.

131 Sibi relictus in loco tepido Sanguis abit in fœtidam putrilaginem, quæ in vaſis corporis noſtri per agitationem continuam præcavetur, & per ſeparationem excretionemque partium corruptarum.

132. In minimis arteriolis quæ jam lymphaticæ evadunt, v. g. in membranâ interdigitali pedis ranæ videntur globuli rubri ſpongioſi quaſi textûs ſingulatim & cum aliquâ difficultate tranare imò & aliquando ex ſphæricis ovales fieri. Illorum igitur magnitudini tribuenda eſt tranſitûs Sanguinis per extrema difficultas, adituſque in verè lymphaticos quamvis continuos, rubræ parti denegatus.

133. Aër ex Sanguine per antliam Pneumaticam educitur, ſed tantùm poſt maximam rarefactionem contigui aëris in recipiente incluſi; nec majora ibi exhibet elaſticitatis ſuæ indicia quàm in aliis fluidis: Sanguis enim per vires mechanicas incompreſſibilis eſt & per calorem humani corporis dilatatur unâ tantùm centeſimâ parte magis quàm in aëre frigido, unde ſequitur illum rarefactionem nullam ſenſibilem pati in humano corpore ratione caloris.

134. Sanguinis ſerum coagulatur per acida mineralia & per Alcohol; per calorem etiàm ad gradum 55 Therm. Realm. non inferiorem. Cùm verò calor humani corporis vehementiſſimus infrà 40 gradum ſubſiſtat, ſequitur ex calore non poſſe coagulari Sanguinis ſerum in Animali vivo.

135. Venoſus Sanguis ab arterioſo differt in eo quòd non adeo facile coaguletur, nec tam ſplendenter rubeat. Venoſus eſt Sanguis in Arteriâ pulmonali, verè arterioſus in Venâ, fit igitur intrà pulmones mutatio venoſi Sanguinis in arterioſum & in extremis arteriolis mutatio arterioſi in venoſum.

136. Docent autem experimenta Sanguinem Venæ pulmonalis in animali

mali suffocatione defuncto, nigrescentem venoso similem reperiri; insufflato verò per tracheam arteriam aëre ruborem solitum recuperat, & ex illo Sanguine major aëris copia educitur quàm ex Sanguine Arteriæ pulmonalis. Ergò Sanguinis arteriosi rutilatio ex aëris particulis copiosiùs illum in pulmone penetrantibus deducenda est; conferre potest attritus ibidem ingens.

137. Quoad promptiorem aliquantò coagulationem arteriosi Sanguinis, exindè videtur deducenda quòd ibi adjuvetur à globulorum flavorum viscidítate & attractione, dum ipsorum loco diluens effœtumque serum venoso Sanguini redditum illam aliquatenùs imminuit.

Art. IX. *De calore Animalium.*

138. Causam caloris materialem in motu inquirendam esse ex eo patet quod omnis mutatio in Corporibus fiat per motum. Illum autem ex quo producitur calor in minimis corporum particulis dari probant experimenta & ratio, cùmque particulæ agitatæ sæpè de suo loco non sensibiliter dimoveantur, in oscillationibus ipsarum adesse concluditur. Tandem ex eodem affrictu diversissimi in diversis corporibus producuntur calor & ignis, undè Physici statuerunt dari particulas calori & igni recipiendis ac producendis dicatas quas inde igneas vocant, & existimant caloris gradum ex quantitate particularum ignearum & ipsarum motu pendere.

139. Tales in Animalium corpore dari particulas demonstrat calor ex affrictu in ipso generatus. Imo non calori tantùm sed & igni producendo nonnullas aptas esse probant phosphori ex animalibus materiis parati, exhalationes lucidæ excusso frigidâ tempestate indusio noctu conspiciendæ, scintillatio felium, Hominis electrisati, &c.

140. Animalium calor ab interno in ipsis motu pendet, superat enim ambientis aëris gradum cui continuò sui partem communicat. In somno autem placido nullus motus notabilis præter circulatorium exercetur, ab ipso itaque pendet calor; cujus etiam gradus minuitur vel intenditur pro imminutâ vel auctâ circulatione, quâ penitus cessante sensim decrescit ac demum cessat calor animali proprius.

141. Sub eâdem ignearum particularum copiâ, calor respondet affrictui per quem producitur. Affrictus autem triplex concipi potest. 1°. Fluidi in fluidum. 2°. Fluidi in solidum 3°. Solidi in solidum. Affrictus fluidi in fluidum mechanicus negligi potest in tubis semper plenis, nihil enim est ferè quàm pressio particularum sequentium in an-

tecedentes. Motus autem Sanguinis intestinus à circulatorio independens quasi per effervescentiam productus in statu corporis sano cum Chemicorum commentis obsolevit.

142. Duæ igitur affrictûs species in circulatorio motu considerandæ supersunt, fluidorum in solida & solidorum inter se. Prima calorem vulgò non gignit sensibilem, videmus enim in machinis hydraulicis aquas non incalescere quamvis magno ferantur impetu & trans strictiores tubos. Calor igitur in humano corpore ex hoc affrictu oriundus repetendus est ex indole Sanguinis peculiari, in quo crassæ reperiuntur particulæ, globuli præcipuè rubri qui ut corpora solida fluido innatantia considerandi sunt. Annon confert specialis adhuc ipsorum materies aliquatenùs sulphurea, exsiccati enim seu amoto sero, flammam facilè concipiunt.

143. Plurimùm autem considerari debet affrictus solidarum partium inter se; innumeris enim constat experimentis ex ipso maximum oriri calorem. Cùmque Arteriæ non sint inflexiles tubi sed continuo oscillationis motu gaudeant, patet exindè continuos fieri affrictus inter ipsarum parietes solidasque partes quibus circumdantur, diversos pro variâ ipsarum renitentiâ.

144. Itaque pendet calor ex circulatorii motûs vehementiâ, quo aucto augentur & affrictus Sanguinis in vasorum parietes, & affrictus solidorum inter se per auctum Cordis motum muscularem & per majores Arteriarum oscillationes. Pendet simul ex Sanguinis indole, sæpiùs enim observatur in Hominibus quorum pulsus idem est quoad magnitudinem & frequentiam diversissimus caloris gradus in statu præcipuè morboso.

145. Constat ex experimentis per Thermoscopium desumptis, calorem in sanis Animalibus esse ubicunque satis æqualem, ita ut Cor v.g. non magis cæteris partibus caleat. Hoc à duplici pendet causâ 1°. Ex eo quod ubique sit satis æqualis affrictuum proportio. 2°. A communicatione caloris continuâ, unde calidiores partes frigidioribus de calore suo communicant, ut patet ex Physicis.

146. Hæc autem qualiscunque affrictuum ubique æqualitas ex affrictu Sanguinis in vasorum parietes & ipsorum oscillationibus pendens, vix per computationem accuratam determinari potest; sufficiat igitur ipsius causam crassiori Minervâ indigitasse: Vasorum nempè oscillationes, Sanguinis velocitas & lateralis pressio à Corde ad extrema minuuntur, exinde minuitur affrictus: sed augetur ex auctâ superficierum affrictarum magnitudine, undè ea fit compensatio quæ sat uniformem in omnibus partibus calorem, adjuvante ipsius continuâ communicatione producit.

147. Sanguinis affrictum in vasorum parietes ut solam caloris

causam considerans, eam uniformitatem explicare conatus est clarus Medicus Georg. Martin, statuitque velocitatis imminutionem ab auctâ vasorum superficie ab extremis ad Cor accuratè compensari, modò talis sit arteriosi alvei ampliatio ut cubus diametri trunci sit semper æqualis cubis diametrorum ramorum omnium simul sumptis; talemque reverâ observari proportionem per plures mensuras demonstrare conatur. Sed; præterquàm quod ramorum proportio determinata videtur per necessitates partium ab ipsis irroratarum, supponit tacitè æqualem esse lateralem pressionem in toto alveo arterioso quod falsum. (58.)

148. In pulmonibus Sanguinis affrictus trans sua vasa ad perfectiorem miscelam major videtur quàm in reliquo corpore. Nam si conferamus ultimæ Arteriæ pulmonalis sectioni, sectionem ramificationum aortæ ipsi æqualem (88), patet multò majorem esse vasorum superficiem in pulmonali; sed æqualis utrinque velocitas ergò superficiei ratione major erit affrictus & consequenter calor in pulmonibus, qui præterea ex agitatione pulmonum continuâ ulteriùs augetur; abstractâ tensionum diversitate. Huic nimio calori medela affertur ex aëre frigidiori per extensam bronchiorum superficiem diffuso, semperque renovato. Si deficiat hoc refrigerium ut in Animalibus calidiori loco inclusis sæpiùs observatum fuit, subita mors & omnium liquidorum corruptio consequuntur.

ART. X. *De circulatione in Fœtu.*

149. Cur igitur Fœtus auxilio adultis tam necessario in totum destituitur? Quòd viscus in ipso pulmonale seu placenta longè majus sit proportionaliter quàm in adultis, undè minor affrictus in singulis vasis esse potest qui per eorum ingentem numerum compensatur. Hinc absque magno calore sufficienter atteritur & commiscetur Sanguis revectus per *Arterias umbilicales* ut in adulto per *Pulmonalem Arteriam*, liquorique nutritio in pulmonibus matris præparationem & aeris actionem jam passo sic intimè mixtus, verè *Arteriosus* transit ad Fœtum per *umbilicalem Venam* ut in adulto per *Pulmonalem*.

150. Perforato dein trans umbilicum abdomine, in portarum sinum sub Hepate & per canalem venosum in ascendentem cavam defertur, inde per circulationis viam ad dextrum Cordis ventriculum, quo contracto pulmones maximè depressos & impervios penetrare non valens, maximâ parte per arteriosum canalem ex Arteriæ pulmonalis trunco immediatè in aortam transit, dum ex alterâ à dextrâ auriculâ in sinistram trans foramen ovale: indè per contractiones sinistri Cordis ventriculi, circula-

tionis vias generales una pars ſubit, dum altera per umbilicales Arterias ad placentam continuò defertur. Sic patet analogia ſanguificationis & in Fœtu & in Adulto, quod abſolvit Circulationis Phyſiologiam.

N. B. Ex characterum defectu certæ quantitates Algebraïcæ modo non omnibus uſitato expreſſæ fuerunt, ne autem aliqua difficultas exinde naſceretur aliquot exempla vulgari ratione expreſſa hic adjicimus.

§. 48 $a-(a):nn$ lege $a-\frac{a}{nn}$ §. 57. $1:(2:p)$ lege $1:\frac{2}{p}$

§. 95. $\sqrt{(4ab)}$ $\sqrt{4ab}$ §. 96. $\sqrt{((60+1:3).b)}$ $\sqrt{60\frac{1}{3}b}$

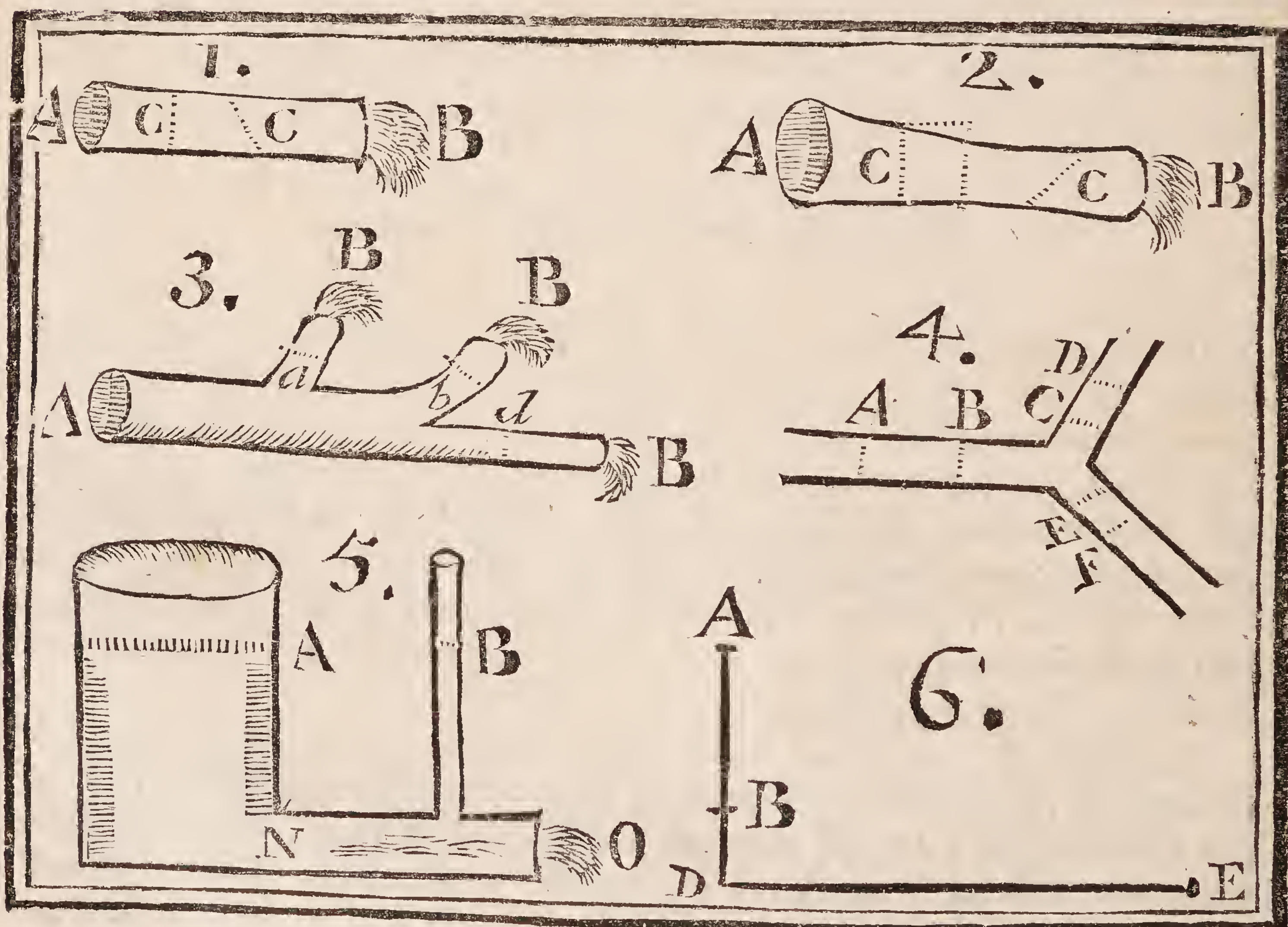


Fig. 3. $a+b+d=c$,

DISSERTATIO HYDRAULICO-MEDICA, DE SANGUINIS CIRCULATIONE.

PARS II.

De Sanguinis Circulatione in statu morboso.

LECTOREM meditabundum non minùs hîc procul dubio quàm Scriptorem detinet sapientiæ & benignitatis Potentissimi Creatoris consideratio, in mirâ machinæ nostræ constructione expectationem omnem superans. Dolet perspicax Philosophus innumera mala quibus eam obnoxiam sentit in tantâ tempestatum inclementiâ, in tam variâ alimentorum diversitate, in tot animi pathematibus circulationem necessarió perturbantibus. Quoties impeditam illam prævidet? Quid referet obstructiones? Quid vitam in syncope titubantem restaurabit? Omnibus illis periculis generalia jam paravit auxilia providus Deus, non minus in conservatione quàm in creatione admirandus, quæ paucis tantùm expendenda sunt ne Opusculum ultrà consuetos limites nimiùm extendatur.

ART. I. *De Sanguinis vitiis in copiâ & consistentiâ.*

151. Sanguis optimè etiam constitutus copiâ nimiâ peccare potest, quem statum plethoram veram simplicem vocavere. Hujus effectus erunt, 1°. Vasorum omnium repletio & distensio major. 2°. Sub iisdem Cor-

dis viribus minor Sanguinis copia in Arterias dato tempore ejicietur, ob auctam resistentiam ex mole auctâ & affrictu non imminuto. 3° Eâdem ratione Arteriæ in suâ Systole dato tempore minorem copiam in Venas propellent. 4°. Circulatio erit tardior, majori enim mole minori velocitate motâ tardiùs quælibet Sanguinis portio redibit ad Cor. 5°. Calor poterit idem remanere, affrictu imminuto quidem ratione velocitatis fluidi & alvei ampliationis, sed aucto per vasorum tensionem. 6°. Spissescet Sanguis ob motum imminutum. 7°. Frangetur vasorum tonus per nimiam distensionem. 8°. Pulsus imminuetur vel in altitudine vel in frequentiâ vel in utrâque. Docet autem observatio, plethoricorum pulsum esse solito rariorem altitudine vix mutatâ.

152. Si augeantur Cordis vires, quod fiet à potentiâ motrice cùm tardior Sanguinis motus periculosus evadet, pro virium incremento prædicta symptomata exceptâ vasorum repletione evanescent, dum intendetur calor. Ea succedent quæ virium nimiam impensam comitantur languor reliquorum motuum & gravitas totius corporis. Plethora hæc vera curatur evacuatione Sanguinis exuperantis, per hæmorrhagiam ve naturalem vel artificialem Chirurgicam.

153. Alia est plethoræ species quæ apparens seu falsa nuncupatur, cujus phœnomena non facilè explicanda cautè expendi debent. 1°. Sanguinis volumen in eâ maximè adauctum reperitur, Venæ enim turgid apparent & sæpiùs in artubus magis quàm duplicatur ipsarum diameter. Arteriæ ad tactum pleniores vehementiùs micant, & generalis partium rubor minima vascula Sanguine infarcta demonstrat. 2°. Interim corporis pondus adauctum non deprehenditur. 3°. Totius corporis volumen crescit; collum, pedes, genua verbo partes omnes quæ vestimentis constrictæ sunt turgidæ persentiuntur. 4°. Per calorem nimium plethora hæc satis subitò producitur vehementiorique circulationi conjuncta est. Observatur in Febris æstu, post nimium exercitium, vel calidiori tempestate Cessante calore brevi prorsùs evanescit.

154. Plethoræ apparentis causa ex Sanguinis rarefactione vulgò petitur & rarefactio ex expansione aëris elastici in Sanguine inclusi, v dilatatione Sanguinis ipsius, calori tribuendâ nec diversâ ab eâ quæ Vini Spiritu observatur. Sed quàm parùm allatis phœnomenis hæc omnia satisfaciant nemo non videt; nam quandoque maximum est Sanguinis in falsâ plethorâ incrementum, nec ulla in ipso è corpore extracto tantæ rarefactionis indicia adhucdum deprehensa sunt, ut mu minor specifica gravitas vel per frigus solito major condensatio. N clariùs explicatur illius rarefactionis causa, nam aëre elastico destituitur Sanguis, & ipsius rarefactio per calorem negligenda prorsus est, ex experimentis patet (133).

155. Ex experimentis videtur potius admittendum. 1°. Quòd in plethorâ apparente major solito fluidi copia in sanguiferis vasis revera contineatur ut omnia demonstrant. 2° Cum corporis pondus non adauctum fuerit copiam illam sanguineo alveo superadditam in aliis vasis deficere. 3°. Dari prætereà totius corporis rarefactionem absolutam ut patet ex partium tumefactione. Hæc omnia producere potest aëris interni elastici per calorem expansio. Scimus vivum Animal in aëre rarefacto antliæ pneumaticæ inclusum brevi intumescere, quod interno elasticoque aëri se se expandenti necessariò tribuendum, aër autem ille in sanguineis vasis non continetur nam portio Venæ cum Sanguine suo è vivo Animali exempta & in vacuo locata nullatenùs dilatatur: alibi reponendus est quàm in fluidis in textu nempe cellulari & in interstitiis partium solidarum, talem copiosè extraxit Illustr. Boyle ex carne Animalium mortuorum, & in Anguillæ corde etiam pulsante aër ille usque ad intima corporis penetralia reconditus tumefactionem notabilem in vacuo producebat ut ex ejusdem experimentis patet, in vesicâ urinariâ & in ovis ab omnibus facilè agnosci potest; cum elasticus sit necessariò per calorem dilatabitur, augebit corporis volumen, constringet ac exprimet vascula debiliora qualia sunt lymphatica & excretoria, dum sanguinea firmitatis ratione aperta remanebunt; inde magna pars seri lymphatici in vasis sanguiferis recipietur & cumulabitur. Id confirmat paucitas tenuiorum humorum in statu apparentis plethoræ excretorum: pauca est urina, os siccum salivæ defectu, siccæ fæces, imò parcior insensilis perspiratio, nimirùm cola omnia ab expanso aëre constricta transitum fluido solitum non permittunt, undè infarciuntur sanguinea vasa Calore autem imminuto ut in fine paroxysmi febrilis observatur & in refrigerio tempestate calidâ vel post exercitium subitò accedente, cordei facto aëre permeabilia cola copiosè suos humores transmittunt, sudor, urina excernuntur, redditoque propriis locis fluido, exoneratur brevi Sanguinis alveus.

156. Peccat etiam Sanguinis copia in defectu undè sequentia accident 1°. Vasorum depletio & collapsus. 2°. Per easdem vires Cor faciliùs evacuabitur citiùsque solitam contractionem absolvet. 3°. In primis Cordis contractionibus emissi Sanguinis aliqua pars in dilatandis aliquantulùm collapsis vasis impendetur, minor inde quantitas redibit ad Cor, minorque post aliquot Systoles ex ipso ejicietur. 4°. Pulsus erit igitur parvus, cumque frequentia suos habeat limites poterit paucitas Sanguinis ejecti per eam non compensari. 5° Ita lentiùs promoto Sanguine parciores erunt secretiones, fluidum nerveum & consequenter vires imminuentur. 6°. Minuetur calor ex vasorum laxitate & minori

motu. 7°. Si vasa multùm collapsa sint ut per ingentem subitamque hæmorrhagiam, altæ fient inspirationes & suspiria ut pulmonalis Sanguis sinistro ventriculo suppeditetur, brevi concident vires, Sanguine ob columnæ interruptionem ad dextrum ventriculum non transmisso & brevi morietur Animal. Curabitur sanguineæ massæ augmento per copiosi chyli suppeditationem & evacuationum suppressionem.

157. Sanguinis consistentia duplici ratione vitiatur, per viscositatem & fluxilitatem nimiam. Ex viscositate vel spissitudine 1° Sub iisdem Cordis viribus Sanguinis motus imminuetur. 2°. Ut in plethorâ pulsus erit solito rarior. Corrigetur per diluentia & attenuantia sed præcipuè per auctas Cordis vires unde fluxiliora liquida evadent.

158. Ex fluxilitate nimiâ, 1°. Faciliùs Cor ab iisdem viribus contrahetur undè ut priùs (156) pulsus erit frequentior, solitâ Cordis contractione citiùs absolutâ. 2°. Ob eandem circiter emissam molem altitudo pulsûs non mutabitur. 3°. Augebitur circulationis velocitas. 4°. Et inde augeretur calor nisi compensaret, forsan & ultrà requisitum, ipsius imminutio ratione minoris consistentiæ. 5°. Ob faciliores excretiones brevi minuetur Sanguinis copia, suaque afferet symptomata. 6°. Ex vitiatâ Sanguinis crasi minùs aptus erit virium reparationi, inde minuentur Cordis vires, simulque motus, affrictus & calor. Incrassantibus corrigitur hæc dyscrasia. Sed frequentiùs peccat Sanguis copiâ quàm defectu, viscositate quàm fluxilitate ut docet historia morborum.

ART. II. *De robore vasorum aucto & imminuto.*

159. Vires nostræ suos limites habent repetendos, 1°. Ex eo quod potentia animæ motrix certam tantùm vim exercere possit juxtà summi Numinis decreta. 2°. Ex eo quod potentia motrix non in quamcunque corporis partem imperium exerceat, sed in illam tantùm quæ Physiologis fluidum nerveum, vel spiritus animalis nuncupatur. Qui si deficiat potentia motrix non amplius exercebitur, si minori copiâ adsit debiliter tantùm peragentur motus. 3°. Nulli motus à potentiâ motrice exercentur absque hujus fluidi consumptione, brevi igitur fatiscerent vires, nisi pars fluidi nervei amissa continuò repararetur. 4°. Hæc reparatio suos habet limites, ita ut dato tempore data tantùm fluidi nervei quantitas secernatur. 5°. Si igitur tales sint motus ut fluidi nervei jactura ipsius reparationi sit æqualis, vires integræ quidem manebunt sed à minimo excessu infringentur. Si jactura superet reparationem, vires continuò imminuentur. Si jactura minor sit reparatione, quod in statu sano evenit, exuperans servabitur copia ad motus insolitos absque

virium

virium necessariarum detrimento peragendos. 6°. Sed per aliquod tantùm tempus fluidum nerveum incorruptum servari potest, ita ut auxiliaris hæc copia non ultra certum gradum increscat.

160. Has Leges in fluidi nervei distributione Potentia motrix sequi videtur. 1°. Quamlibet functionem minimis fluidi nervei impensis exercet, ita ut motus non ultra necessitatem augeat. 2°. Deficiente fluido nerveo quantitatem requisitam quantùm potest motibus circulatoriis impertitur. 3°. Manente solitâ fluidi nervei quantitate si augendus sit notabiliter circulatorius motus tantundem imminuitur voluntarius.

161. Cordis Vires ob quamcunque rationem auctæ hæc nova in Circulatione afferent. 1°. Per vehementiorem contractionem fibrarum dilatantium capacius evadet Cor in dilatatione, majoremque Sanguinis copiam recipiet. 2° Per contractionem fortiorem fibrarum constringentium majorem sanguinis copiam dato tempore exprimet. 3°. Pulsus augebitur vel in altitudine vel in frequentiâ vel in utrâque. 4°. Augebitur Sanguinis motus & circulationis velocitas. 5°. Intendetur pariter Calor unde falsa Plethora. 6°. Sanguinis partes comminuentur & sero non deficiente fluxilitas conciliabitur. 7° Si diu duret hic labor succedet debilitas magna viribus exhaustis.

162. Imminutis Cordis viribus opposita observabuntur Phænomena, ut patet per contrariorum rationem. Cùmque ex debilitate tantùm imminuantur, simul erit virium muscularium maximus languor.

163. Nimis auctæ Cordis vires, sæpeque funesti ipsarum effectus corrigentur per imminutionem massæ sanguineæ, inde enim (156) minuuntur sanguinis motus & calor efficacissimè. Imminutioni Virium utcunque medentur Cardiaca optimique succi alimenta, undè patet faciliùs eas minui quam adaugeri posse.

164. Aucto Vasorum sanguiferorum tono 1°. Rigidiora evadent. 2°. Fient strictiora minoremque fluidi molem continebunt, cùm fluidior pars subeat lymphatica chylusque minùs liberè appellat. 3°. Sanguis erit crassior & globulis rubris ditior ob seri defectum. 4°. Difficilior erit multò transitus ex auctis affrictibus, majorque offeretur Sanguini à Corde emisso resistentia. Indè si vires Cordis eædem maneant minor quantitas dato tempore exprimetur, retardabitur circulatio, rarior erit pulsus &c. ut in senibus observatur. 5°. Sed si Cordis vires simul intendantur ut Junioribus solemne est, poterit eadem Sanguinis emitti copia tempore dato. 6°. Sic velocitas Sanguinis erit solito major ob alvei angustiam. 7°. Calor increscet ex hâc velocitate, ex tensione majori & ex spissiori Sanguine. 8°. Pulsus erit solito altior ob auctam rationem Sanguinis à Corde emissi ad copiam in Arteriis inclusam. Simul erit durus & tensus.

165. Imminuto vasorum tono, 1°. Erunt laxiora. 2°. Ampliora. 3°. Ob minorem Sanguini à Corde emisso resistentiam oblatam major quantitas dato tempore exprimeretur. 4°. Sed hæc laxitas generalem arguit debilitatem, sunt igitur Cordis vires simul imminutæ, & proindè non major Sanguinis copia ab ipso exprimetur. 5°. Imminuuntur consequenter Sanguinis motus & calor. 6°. Pulsus erit mollis 7°. Grumosus fit Sanguis, & malè mixtus, per languidam enim circulationem globuli rubri magis ab invicem attrahuntur.

166. Tonus vasorum auctus per laxantia & emollientia curatur. Imminutus per roborantia & modicum exercitium.

167. Quandoque debilitas uni loco peculiaris est, tuncque debilis pars pressioni laterali magis cedit & extrà libellam vasis attollitur in tumorem qui in venis Varix in Arteriis Aneurisma nuncupatur. Pulsat Aneurisma non Varix, ob eandem in hâc omni tempore lateralem pressionem & ob diversam in illo. Quod fusè fuit explicatum (61. 63.) Curatio in eo versatur ut lateralis pressio minuatur per Sanguinis imminutionem, & resistentia vasis augeatur per corroborantia & duri corporis applicationem, quæ si inutilia sint, ad Chirurgiam recurrendum erit.

Art. III. *De circulatione inæquali & humorum raptu ad certas partes.*

168. Hucusque consideravimus Arterias ut vasa quidem flexilia, sed eandem semper inter se proportionem servantia in quocunque dilatationis & contractionis puncto. Perpendimus vitia humorum & solidorum generalia, quorum ratione generales etiam fiunt in totâ Circulatione mutationes, augentur vel minuuntur ubique motus calor pulsus & tensio. Suadet ratio vitium dari posse peculiare in paucis tantùm vasis tuncque sufficere correctionem peculiarem in illâ parte, præsertim si sit minimæ extensionis & reliqua fluidorum moles adhuc intacta. Demonstrat tandem observatio plurimas reverâ turbas in remotis quibusdam vasorum locis accidere calorem, pulsum & tensionem ibidem augentes, dùm tamen tranquillè generale Circulationis negotium peragitur Dantur ergò in Circulatione Sanguinis inæqualitates, dum in certis partibus mutatur reliquis interim omninò intactis.

169. Frequenter observantur rubor & calor in unâ parte, dum aliæ in consueto versantur statu imò quandoque pallent & frigent. Rubor autem majoris copiæ Sanguinis in parte præsentiam arguit, quod duplici tantùm ratione fieri potest 1°. Majori copiâ per Arterias advectâ. 2°. Minori revectâ per Venas, obstaculo reditui posito. Sed in hâc pos-

tremâ juxtà omnes hydraulices regulas imminuerentur affrictus & calor, qui in allato casu intensiores observantur. Prima igitur ratio potius admittenda est scilicet Sanguis majori solitò copiâ per Arterias ad partem advehitur, undè rubor & calor sequi debent; & è contrà parciùs ad pallidas & frigescentes partes defertur. Fit itaque de facto raptus seu translatio Sanguinis ad certas partes in quibusdam circumstantiis. Sic in verecundiâ rubet & calet facies, pallent & frigescunt extrema, revulsione ab extremis partibus & derivatione ad caput factâ.

170. Jam verò certum est rationem quantitatum Sanguinis diversas Arterias subeuntium mutari non posse à vi Cordis mutatâ; pari etenim modo in omnes Arterias agit, nec transfluxuum proportionem turbat. Sed non aliter intelligitur Arteriam unam majorem quantitatem fluidi proportionaliter accipere, quàm 1°. Imminutâ resistentiâ appellenti Sanguini oblatâ, vel 2°. Ampliato canali. Ex imminutâ resistentiâ quantitas Sanguinis in parte non augetur, ut in nostro casu evenit, remanet ergo ut Arteriæ ampliatio mutata fuerit, & superest explicandum quomodo peculiares illæ mutationes in Arteriis fieri possint.

171. Musculosam in Arteriis dari tunicam cujus ope diversi motus peragi possint, docet Anatome; cùmque Deus nihil frùstrà faciat, non inutiliter ibi posita fuit; vis simplex elastica muscularem apparatum non requirebat. Sed ut ipsius actio per factum ipsum demonstretur, inseratur digitus in Arteriam vivi Animalis, & fortiter constrictus sensietur vi verè musculari, cum vitâ desinente, nec pendente à distensione per immissum digitum factâ.

172. Cùm igitur in aliquâ parte spasmodicè contrahet Arteriarum fibras orbiculares potentia motrix, imminuetur alveus & consequenter minor quantitas Sanguinis cæteris paribus recipietur, imminutâ etiàm pulsûs ampliatione transfluxus Sanguinis erit minor, partes quibus inservit Arteria constricta parciùs irrorabuntur, indè frigus, pallor, pulsûs imminutio quæ tunc observantur. Imò talis esse poterit contractio, ut auctis etiàm Cordis viribus, solito minor quantitas Arteriam subeat. Vehementiori huic spasmo ut vehementiori cujuslibet musculi contractioni succedunt debilitas & relaxatio, quod imprimis notant Hoffmannus aliique Germanorum celeberrimi, in hypocondriacis præcipuè & hystericis affectibus.

173. Si verò Arteria contrahatur altiùs in suâ Systole, simulque relaxetur in Diastole, tunc & magnam dilatationem & altam contractionem patietur; sicque ex duplici causâ, augebitur Sanguinis transfluxus in arteriolis ab ipsâ ortis; hinc pulsus, rubor, attritus & calor in irroratâ parte necessariò intensiores evadent. Ita concipitur modus

quo Circulationis inæqualitates produci possunt.

174. Ratum igitur statutumque maneat ex Creatoris summi sapientiâ factum fuisse ut particularibus malis particularia opponerentur auxilia, sic v. g. leves in unâ parte obstructiones per auctam ibidem parvis viribus Circulationem facilè tollentur, majori Sanguinis copiâ impetente; quæ si ex generali tantùm totius Circulationis incremento tolli potuissent, minùs efficaciter, maximisque impensis viribus superarentur, dum in debilioris constitutionis Hominibus continuæ ferè requirerentur in Circulatione mutationes. Absque potentiâ motrice Circulationis inæqualitas nullatenùs intelligitur.

Art. IV. *De Hæmorrhagiis naturalibus.*

175. Sæpiùs observatur in morbis criticas Sanguinis evacuationes maximo cum ægri levamine ab internâ causâ produci, præcipuè è naribus & hæmorrhoidalibus Venis, quandoque è pectore, menstruum fluxum omittendo generationi peculiariter dicatum. Causa autem proxima omnis hæmorrhagiæ est Sanguinis pressio vasorum cohæsionem superans, pendet ergò 1°. Ab auctâ Sanguinis pressione. 2°. A debilitate vasorum. Si cætera igitur paria sint in debiliori vasorum parte fiet ruptio & hæmorrhagia.

176. Duplici modo augetur pressio lateralis, 1°. Auctâ vi totali Sanguinis transfluentis. 2°. Difficiliori transitu facto. Altera hæc causa non negligenda est in extremis vasorum finibus qui in hæmorrhagiis lacerantur, ibi enim propter parvum trans Venas affrictum lateralis pressio in sano statu parva est & vi totali multò inferior, unde notabiliter augetur cum obturato vase vi totali evadit æqualis. Sed ex alterâ parte confitendum erit vim totalem minimam esse in ultimis vasculis, indeque ad hoc ut lacerentur requiri ipsius incrementum, quod fiet per explicatam Circulationis inæqualitatem.

177. Hæmorrhagia minuit efficacissimè Sanguinis copiam nimiumque ipsius impetum, nullum igitur præstantius erat in Plethorâ auxilium. Inde in sanguineis etiàm absque morbo declarato identidem talis evacuatio celebratur. Imminente autem fluxu, manifesta sunt signa derivationis Sanguinis ad crepatura vasa, sic in hæmorrhagiâ narium Sanguinis raptus ad superiora, revulsio ab inferioribus evidentes sunt. Algent enim plerumque pedes dum gravatur caput, rubet facies, turgent jugulares, vehementiùs micant carotidum rami. Erupto tandem sanguine brevi omnia ad solitum æqualitatis statum redeunt, cessat capitis gravitas, & liberior ubique fit Circulatio.

178. Non ſemper adeò feliciter ſuccedunt Naturæ conamina, quandoque enim ob nimiam vaſorum reſiſtentiam nullus producitur fluxus, pravaque oriuntur à nimiâ Sanguinis derivatione ſymptomata, quandoque majori vaſe aperto nimia cruoris copia effunditur; fit etiàm ut conſueto exitu denegato in debiliorem aliam partem feratur Sanguis, v. g. in Pulmones, ubi levamen per hæmoptoèn conciliatum, periculum ulceris vix curabilis poſt ſe relinquit. Verùm ſapientis erit Medici naturam aberrantem corrigere, ſiſtet per adſtringentia nimium fluxum, minuetque per artificialem hæmorrhagiam Sanguinis copiam, ſi vel inſufficiens fuerit Sanguinis effuſio, vel in teneriori parte cum periculo eam fieri debere prævideat.

Art. V. *De Hæmorrhagiis artificialibus, ſpeciatim de Venæ ſectione.*

179. Potentiſſimum exhibet in diverſis morbis auxilium Sanguinis miſſio per Venæ ſectionem facta, quo nullum eſt in praxi medicâ uſitatius; non parva mala ex ejus abuſu ſequi poſſunt, tamen quod ſanè dolendum de generalibus etiam ipſius effectibus apud omnes Medicos nondum convenit, dum alii illam ſimpliciter evacuatoriam eſſe contendunt, alii verò præterea & derivatoriam & revulſivam. Nec tantum obſervationibus Practicis, verùm etiam ratiociniis & principiis hydraulicis ſibi invicem repugnantibus oppoſitas ſententias adſtruunt; operæ igitur pretium erit paulò fuſiùs hæc omnia perpendere.

180. Antè Venæ ſectionem comprimuntur per faſciam Venæ partis in quâ celebranda eſt, unde Sanguinis motus inter extrema & ligaturam in Venis, & in Arteriis partis ad Cor uſque retardatur, quod ſenſibile non erit ſi ligatæ Venæ minimam alvei ſanguiferi partem conſtituant, ut revera per craſſiorem hanc computationem patebit. Unius lateris iliaca octavam circiter partem conſtituit totius ſectionis alvei ſanguiferi in ejuſdem ordinis ramis inſtitutæ; cùmque Venæ ſuperficiales tantùm paucæ in pede per ligaturam conſtringantur dum internæ liberæ ſunt binis oſſibus & Achillis tendine defenſæ, poteſt ſumi eas octavam ad ſummum partem Venarum ab iliacâ oriundarum conſtituere, id eſt ad ſummum unam 64 partem totius alvei ſanguiferi, ſectione in ejuſdem ordinis ramis inſtitutâ. Hinc unâ tantùm 64 parte Sanguinis in aortâ motus retardaretur quod negligi poteſt, & eo quidem magis quod ex aliâ causâ acceleretur ille motus; ſcilicet ligatæ Venæ ſanguinem ſuum non amplius in truncos effundunt, inde appellenti ſanguini ex collateralibus venoſis ramis minor offertur reſiſtentia in ipſis accele-

ratur Sanguinis motus ut & per congeneres Arterias uſque ad Cor. Undè jure concluditur motum Sanguinis cordiſque contractionem non mutari per ligaturam quæ paucis momentis ante Venæ ſectionem applicatur.

181. Apertâ Venâ pro magnitudine orificii quantitas Sanguinis dato tempore effluentis erit vel æqualis quantitati quæ per ligaturam ſiſtitur, vel major, vel minor, in primo caſu non mutabitur Sanguinis fluxus per congeneres Arterias, in ſecundo augebitur, in tertio minuetur. Majorem autem per orificium Sanguinis copiam effluere quàm quæ per ligaturam ſiſtitur ſic facilè patet. Ex apertâ ſaphæna in 64 Cordis pulſationibus 5 ad minimum unc. Sanguinis emittuntur; jam verò cùm quâlibet pulſatione trans compreſſas Venas una 64 pars Sanguinis à Corde quavis Syſtole emiſſi tranſmitteretur quod ſimilem partem totius alvei conſtituant (180) evidens eſt in 64 pulſationibus quantitatem æqualem copiæ à Corde in unâ Syſtole emiſſæ tranare nempe unciam unam & ſemiſſ. (93) major itaque Sanguinis quantitas ex apertâ Venâ quam ex eâdem clausâ iiſdem temporibus effluit, quod ſimiliter accidet in Arteriâ congenere. In aliis Venis idem pariter fieri, facilè ex ſimilibus computationibus deduceretur.

182. Sanguine ſic liberiùs per congeneres Venæ ſectæ Arterias tranſmiſſo, evidens eſt augeri ipſius velocitatem actualem à parte uſque ad Cor, eò minùs quò remotior ab aperturâ locus eſt, ob ampliorem alveum & eandem fluidi copiam præter ſolitum tranantem Sed inde adaugeri velocitatem per collaterales ramos vi Cordis & Arteriarum eâdem remanente omninò abſurdum eſt & omnibus hydraulices legibus contrarium. Nam Sanguinis vis per actualem velocitatem auctam non intenditur, ſed ex ſolâ velocitate fluidi liberè tranantis, quæ hic nullatenus aucta fuit æſtimanda eſt; nulla eſt igitur ratio incrementi velocitatis in collateralibus ramis, nulla fit in ipſis derivatio durante Sanguinis miſſione.

183. Quid autem de revulſione ſtatuendum erit? Ex hydraulicis notum quòd ſi in infimâ parte receptaculi conſtanter pleni, ſeu in quo vis fluidi ſemper eadem eſt, plura ſint foramina, non mutat unius apertura vel obturatio liquidi fluxum in reliquis. Sed ſi fluidum impellatur vi uniformi trans ramoſum tubum cujus creſcit alveus, nec maxima ſit vis pellens, apertis remotioribus ramis tantam fluidi copiam effundere poterunt, ut ceſſet alvei totalis plenitudo quæ antecedenti reſiſtentiæ ſolummodo debebatur, & inde minui poterit in proximioribus liquidi minori tunc vi propulſi transfluens copia, eòque major erit hæc revulſio quo collateralis ramus fuerit aperto tubo vicinior, cùm ibi plenitudinis defectus maximus ſit.

184. Si igitur fiat in humano Corpore per Venæ sectionem eâdem
nanente vi cordis aliqua revulsio fiet maximè in locis Venæ sectæ pro-
oribus, non in remotis ut vulgò statuunt. Ast quicunque attendet ad
sticitatem vasorum quæ deficiente etiàm fluido statim constringuntur,
fitebitur facile quòd exceptis casibus paulo copiosiorum Sanguinis
ssionum, vel frequentiùs intrà paucum tempus repetitarum in reliquis
sa sanguinea semper plena remaneant præsertim Aortæ initio indeque
vulsionem à remotis partibus statui non posse.

185. Ex hydraulicis itaque evidentissimè demonstratur, quod eâdem
Cordis & Arteriarum remanente, nulla fieri possit ad partes Venæ
ctæ vicinas Sanguinis derivatio, nulla à remotis revulsio.

186 Num ergo tot celebrium in arte virorum opinionem de revulsione
derivatione abjiciemus? Num censebimus in re quotidianæ experien-
a tot sæculis subjectâ, tam crassum errorem à Neotericis præsertim
ctoritati minus tribuentibus admitti potuisse? Minimè, sed debitâ ve-
ratione ipsorum praxim suspicientes, aliâ viâ revulsionis & derivatio-
explicationem tentabimus, recordati hominem non esse merè cor-
reum, non esse machinam simplicem sed animatam, & spirituali mo-
e potentiâ præditam, ut priùs demonstratum fuit. Sine hoc princi-
o nullus est hydraulices regulis vel leviter instructus qui derivationem
revulsionem admittere possit.

187. Credimus igitur motum Cordis & Arteriarum diversimodè mu-
i posse & durante Venæ sectione & post ipsam. Quoad revulsionem
plici modo concipitur, 1°. Imminuuntur Cordis vires durante VSone,
cepto plethoræ casu, à minori copiâ Sanguinis Cordi suppeditatâ, inde
minùs truditur per omnes Arterias fitque generalis revulsio i. e. solito
nor copia ab omnibus Arteriis recipitur & consequenter Venâ in pede
ctâ minor quantitas in carotidas ascendet & liberabitur caput. 2°. Po-
ntia motrix infarcta vasa fortius contrahet ut fluidum exuperans re-
tentiâ nunc imminutâ alibi propellatur. Inde non mirum si durante
uc Sanguinis missione illa revulsio sese prodat per subitam quando-
e cessationem doloris capitis, delirii &c.

188. Ut intelligatur derivatio observandum est proprium esse poten-
motrici ut motus editos mirâ cum facilitate ad minimam occasionem
ret. Sic versuum serie memoriæ insculptâ, vel horum unus fortuitò
litus determinat mentem ad totam seriem reminiscendam, quod non
nisi succussis per motricem potentiam juxtà certum ordinem ce-
ri fibris ideas illorum sonorum repræsentantibus. Musicus sæpiùs ex-
essam cantilenam plectro iterum cum mirâ celeritate repetet, juxtà
quisitum ordinem absque cogitatione diversimodè per motricem po-

tentiam motis digitis. Et in morboso statu quàm facilè iterentur ad minimum frigus vel aliam quamcumque occasionem motus febriles, quorum plurimi jam paroxysmi defecerant, docet Sydenhamus qui diebus horisque paroxysmalibus omnem talem occasionem vitare scrupulosè jubet. In ipsis etiàm sanguineis evacuationibus mira consuetudinis effectuum reperiuntur exempla; imminutâ enim per VSonem plethorâ; sæpè non minùs post paucos dies succedunt menstruus fluxus, hæmoptyses, narium hæmorrhagiæ. Imò qui VSonibus certâ anni tempestate assueti sunt, solito tempore si deficiant Sanguinis raptum ad hæmorrhagiam producendam tunc patiuntur & quandoque dolores ac spasmos circà ipsam Venam aperiri consuetam: Observant Germani quibus periodicæ VSones familiares sunt.

189. His positis mirum non videbitur evacuationem sanguineam in aliquâ parte concessam iterum à potentiâ motrice per eandem viam tentari, si nimis adhuc vasa repleta sint; optimèque concipitur cur derivatio non in ipsâ VSonis celebratione fiat sed aliquot tantùm post horas quandoque post unam aut alteram diem; quod evidentissimè cuilibet præjudicatis opinionibus non excæcato ostendet, illum insolitum derivationis motum neutiquàm deberi resistentiæ in Venâ sectâ imminutæ jamdudùm enim, per clausam Venam in integrum restituta est & aliquot tantùm instantibus minor fuit.

190. Sequitur ex dictis derivationem non semper post VSonem accidere, sed in eo tantùm casu in quo ad evacuationem iterandam potentia motrix determinatur, si nempe Sanguis adhuc in vasis exuperet. Hinc planum fit hoc phœnomenum non aliter intelligibile, jugularis sectionem capiti adeò periculosam esse si initio morbi celebretur, tam utilem si prius per alias VSones magna Sanguinis quantitas educta fuerit; tunc enim nullum est derivationis periculum & efficacissima revulsio ea est quæ fit in proximioribus vasis; ita ut solum derivationis sequuturæ periculum revulsionem in propinquo loco fieri vetet, quod cessat depletis sufficienter vasis.

191. Evacuatoriam esse VSonem omnem evidens est, & effectus exinde obtinendi ex præcedentibus (*Art.* I.) satis patent. Efficacissimum est remedium in plethorâ & in auctâ Circulatione, cautè tamen adhibendum Arteriotomia in generalioribus effectibus cùm VSone convenit. Hirudines Sanguinem lentius educunt solitamque Sanguinis distributionem minùs turbant.

ART. VI. *De Obstructione & Inflammatione.*

192. Sanguis in minori motu spissescit & à diversis causis coagulari

potest;

poteſt; minimi tunc ipſius grumi in ultimis arteriolis facilè ſiſtentur & illas obſtruent; quod ſi in pluribus ſimul accidat, circulatione impeditâ pars in putredinem brevi labetur, niſi potentia motrix promptum afferat auxilium. Pone etenim Cor & Arterias vi merè mechanicâ moveri, in ipſis hæc obſervabuntur juxtà leges ab omnibus hydraulicis receptas, 1°. In obturatis Arteriis ſiſtetur fluidum, preſſio lateralis fiet ſubitò vi totali æqualis, tunicæ paulo magis extendentur. 2°. In apertis ramis ob præcedentem vaſorum repletionem nihil novi accidet, ſed fluidum eâdem vi trans eadem vaſa propulſum ſolitâ velocitate tranfluet. 3°. In trunco communi partis obſtructæ velocitas fluidi imminuetur, minori ſolitò copiâ tranante ratione vaſorum obſtructorum. 4°. Si notabilis ſit obturatæ partis amplitudo Cor etiàm in ſuis contractionibus retardabitur. Itaque nedum ullum inflammationis ſymptoma ex hâc obſtructione deduci poſſit, è contrà motus & calor in affectâ parte imminuentur, brevique exinde auctâ obſtructione pereundum erit.

193. Sed auctis per motricem potentiam viribus omnia mutantur. Etenim 1°. Si vitium ſit parvum & topicum, generali Circulatione non turbatâ per fortiores trunci arterioſi partis affectæ oſcillationes ſed ſucceſſivè intenſas, augebuntur vehementer tranantis Sanguinis impetus & copia, inde vi magnâ in obſtaculum & in libera vaſa impinget, cum partis calore tenſione dolore tumore rubore pulſatione quæ omnia facilè intelliguntur. 2°. Si univerſa Sanguinis maſſa vitiata fuerit & ad concreſcendum prona, vel ſi ob magnam obſtructionem & dolorem periculum maximum urgeat, ſuppetias ibunt vires Cordis adauctæ, & conſequenter accelerato ubique Sanguinis motu ſymptomata inde oriunda ſuperiùs jam explicata obſervabuntur.

194. Sanguinis impetu in inflammatâ parte ſic gradatim adaucto, 1°. Si materia obſtructionis minùs cohæreat quàm vaſorum parietes, liberabitur via vaſis adhucdum integris, fiet reſolutio, brevique omnia ad ſolitum ſtatum redibunt. 2°. Si magis cohæreat, priùs crepabunt vaſa quàm tolli poſſit obſtructio, & ad majorem gradum augenda erit vis Sanguinis; inflammationiſque ſymptomata intendentur. Ex fragmentis ruptorum vaſorum & obſtructionis materiâ conficietur pus, apertâ cute emittendum. 3°. Si liberatis vaſis ſanguineis & reſtauratâ Sanguinis circulatione, impacta ſit adhuc materia in lymphaticis vaſis fiet Skirrhus. 4°. Tandem ſi materia obſtructionis in corruptionem ſit valdè prona antequàm via liberari poſſit gangrænoſa prorsùs evadet, ſi præſertim vires exiguæ fuerint; hujus contagium per ſeparationem morboſæ partis à ſanâ præcavebitur.

195. Prudens Medicus in referendâ obſtructione naturam adjuvabit,

in mediis quandoque aberrantem corriget. Fluidiorem itaque Sanguinem efficiet ; nimis auctam circulationem per VSones temperabit ; omni operâ promovebit resolutionem, cùm materia obstructionis absque periculo Sanguini poterit remisceri, suppurationem imminentem maturabit, pus citò evacuabit, gangrænosas partes ferro & igne abscindet.

Art. VII. *De Febre.*

196. Definitionem tradere quæ morborum Febris nomine designatorum species omnes comprehendat, non minùs arduum est quàm characterem invenire essentialem & communem omnibus plantis quas eodem nomine generico veteres insigniebant: arbitrariæ enim sunt nomenclaturæ nec à Logicis institutæ, undè sæpe fit ut diversis rebus eadem imponantur nomina. Hanc autem anteponimus symptomaticam definitionem, quæ & universalior & naturalem maximè Febris characterem continere videtur. Febris dicitur adesse cum pulsus seu frequentiâ seu altitudine major est quàm à præsenti virium muscularium gradu expectaretur.

197. Vulgaris definitio Febris per pulsûs frequentiam cum functionum læsione in eo peccat. 1°. Quòd minùs sit universalis, nam in Febre malignâ etiam vigente, nulla sæpiùs reperitur in pulsu frequentia. 2°. Characterem potius artificialem continet quàm naturalem, ex pulsûs enim frequentiâ solâ nihil determinatur de Circulationis statu quæ cum hoc symptomate & eadem & minor & major solito esse potest, juxtà diversos altitudinis gradus. Verùm admissa definitio non tantùm Circulationis absolutum statum comprehendit, sed & ipsius relationem ad musculares vires, per quam optimè innotescit maligna Febris. Simul leviusculæ omnes in circulatorio motu accelerationes, consequenter ad vehementius exercitium ab ipsâ excluduntur.

198. Si igitur videam cum solitâ frequentiâ majorem altitudinem, vel alterutram notabiliter auctam alterâ parum imminutâ, concludam circulatorium motum intensiorem esse. Si simul vires motuum muscularium eædem remanserint vel fuerint imminutæ, præsentem Febrem facillimè agnoscam. Si etiàm quod raro accidet, reperiam auctas vires musculares sed simul adhuc magis auctam Circulationem, vel imminutam Circulationem & magis adhuc fractas Vires, statuam Febrem adesse. Hujusmodi æstimationes Physicam tantùm *Acribeian* requirunt.

199. Causa Febris efficiens est insolita Virium distributio, quarum majorem solitâ rationem circulatoriis organis impertitur potentia motrix. Causa finalis est circulatorii motûs conservatio, obstructionum eum im-

pedientium destructio, spissi Sanguinis in fluidiorem elaboratio. Causa tandem determinans erit prava quæcunque Diathesis finali causæ opposita, per efficientem causam corrigenda; prætereaque violentiora Pathemata, quibus potentia motrix ut & reliquæ Animæ facultates in actibus suis quandoque perturbatur.

200. Febrium intermittentium mirè regulares periodos non unicè pendere à determinante causâ statis tantùm temporibus certos effectus producente, confitebitur quicunque attendet exhibita medicamina in determinantem causam necessariò agentia, sæpe tamen solitos Paroxysmorum reditus vix perturbare; nec à notabilibus in regimine vitiis diebus intermissionis commissis, cessatam jam ab aliquo tempore Febrem renovari, quæ vel minimâ occasione datâ paroxysmali die consuetâ horâ redintegratur. Miri prorsùs consuetudinis effectus motrici potentiæ ut suprà vidimus (188) peculiariter adscribendi non parvam lucem hic afferre possent, in reliquis enim nostris actibus ubivis similes periodos mutatis etiam determinantibus causis observamus, v. g. in temporibus somni incipientis & desinentis, in horis comedendi, bibendi, dejiciendi, &c.

201. Phœnomenum Febri quasi proprium pulsûs scilicet frequentia difficillimum est explicatu; videtur enim circulationem æquè commodè augeri potuisse per altiores Cordis contractiones quàm per frequentiores, & tamen observatur quod frequentiam potius augeat potentia motrix quàm contractionem, imò quandoque contractionem infrà naturalem statum imminutam per frequentiam potius compensat. Quod non omninò deduci potest ex eò quod auctâ vi contrahente, citiùs ad solitum contractionis gradum perveniat Cor, tuncque ex consuetudine stimulo &c. dilatetur, videmus enim nunc magis nunc minùs evacuari Cor in diversâ pulsûs altitudine & consequenter nullus est determinatus contractionis gradus. Neque etiam à virium per auctam frequentiam minori impensâ quàm per auctam contractionem; quidni enim potentia motrix omni tempore virium parcimoniæ consulens, in plethorâ etiam frequentiam potiùsquàm altitudinem pulsûs intendisset?

202. In virium tenuitate phœnomeni rationem reperiri potius posse videtur, quod debilitas frequentiorem semper pulsum comitem habeat; sic videmus debiliora Animalia frequentiorem pulsum obtinere, in Cane 90ies pulsat in minuto, in Homine 70ies, in Equo & Bove 40ies; in infantibus etiam frequentior observatur quàm in adultis, in convalescentibus quam in sanis &c Observamus etiam in virium prostratione, interruptas musculorum contractiones & repetitas continuis faciliores esse. Sic in debilioribus ægris respiratio est parva & frequens, potulentorum deglutitio parva est & repetita, manum ad os

nonnisi pluribus repetitis conatibus deferunt, loquela est etiam interrupta; quæ omnia ex hoc unicè fluere videntur, quòd parva sit virium vel fluidi nervei copia, unde parvâ tantùm copiâ in musculos immitti potest, quâ post debilem contractionem impensâ, vi deficiente tempusculo relaxatur quiescitque musculus, donec nova fluidi quantitas secreta fuerit. Ita pariter cum Cordis contractio parùm durat, parùm alta est, vim novam acquirit potentia motrix per quietem etiamsi parvam succedentem, dilatatio enim Cordis vera quies est respectu ipsius contractionis. Addere possumus quòd longè facilius sit debilioribus magnum pondus ad certam distantiam manibus bajulare, si identidem humi deponatur per breve etiam tempus quàm si unâ vice ad minorem totalem distantiam transportaretur.

203. Notandum est debilitatem relativam esse motibus exequendis; sic auctâ Sanguinis viscitidate & intactis viribus, nihilominus minores sunt vires quàm in statu sano.

204. Si naturæ conaminibus obstructiones Febrem excitantes feliciter resolvantur, brevi omnia ad solitum statum redibunt; si è contra nimium resistant, exhaurientur tandem vires & peribit æger.

205. Medici autem officium erit, naturam in obstructionibus reserandis adjuvare, materias morbificas Sanguinem inspissantes evacuare, quæ omnia fient per diluentia, cathartica, aperientia, vires sustinere si sit opus jusculis frequentioribus; nimiam agitationem per Venæ sectiones temperare; febriles motus si in consuetudinem conversi fuerint per specifica debellare; diversosque motus febrilem perturbantes excitare.

ART. VIII. *De Cordis palpitatione.*

206. Cor impetit feritque sinistri lateris costas apice suo tempore Systoles, ut vivi sectiones docent; quod debetur motui recto totius molis juxta Cordis axim in anteriora & motui conversionis apicis Cordis à sinistrâ ad dextram. Motus rectus debetur simultaneæ dilatationi utriusque auriculæ, quâ basis Cordis juxtà axim aliquantulum promovetur, motusque conversionis debetur partim dilatationi sinistræ auriculæ, fortiùs agenti in Cor quàm dextræ dilatatio, propter resistentiam à parte Vertebrarum insuperabilem; sed præcipuè debetur immissioni Sanguinis in Aortam, quà in ampliorem circulum ipsius curvatura erigitur, unde sequitur necessariò conversionis motus, ut cuilibet situm harum partium revocanti patebit. Non absimili mechanismo, uno genu alteri imposito, in pede observatur conversionis ad superiora motus, debitus erectioni Arteriæ popliteæ compressæ & incurvatæ quæ fit tempore Diastoles

Arteriarum, copiosius immisso Sanguine.

207. Motus illi Cordis rectus & conversionis vehementiores & frequentiores palpitationem constituunt quandoque tantam ut & ad certam distantiam audiatur, & costæ per ipsam fractæ fuerint. Vehementia motuum Palpitationis pendet ab omni causâ distensionem Auricularum & præcipuè Aortæ propè Cor intendente; Ut 1°. Obstaculum in Aortâ positum v. g. tumor, polypus, valvularum semilunarium induratio quod comitabitur pulsûs altitudo minor ob parvam ejecti Sanguinis copiam. 2°. Contrictio Arteriæ spasmodica ut Hypochondriacis accidit. 3°. Obstaculum in Arteriâ pulmonali enatum, undè sæpiùs per consensum constringi potest Aortæ truncus, fiet simul Arteriæ pulmonalis aliqua erectio & auriculæ dextræ dilatatio vehementior, quæ tamen omnia minorem Palpitationem producent; pulsus minor etiam observabitur, ob paucitatem Sanguinis sinistro ventriculo suppeditati. 4°. Valvularum mitralium impeditus motus per ossificationem &c. Unde regressus Sanguinis in auriculas permittitur augeturque ipsarum dilatatio, hanc speciem comitatur adhuc pulsus imminutus. Frequentia verò contractionum in palpitatione pendet ex virium Cordis tenuitate respectivâ, quarum magna pars inutiliter impenditur, in superandis magnis resistentiis vel in trudendo Sanguine in auriculas, si mitralibus valvulis orificia Cordis venosa imperfectè claudantur.

208. Quàm parum possint auxilia Medica in Palpitationibus à pravâ partium conformatione oriundis nemo non videt, levamen afferent repetitæ Venæ sectiones; in Palpitatione verò spasmodicâ, laxantia & Narcotica mirè juvabunt poteruntque curationem absolvere.

Art. IX. *De Pulsibus.*

209. Ut methodicè tractentur Pulsus qui maximè momentosam Semeiotices partem efficiunt, considerandæ sunt, 1°. Una pulsatio. 2°. Plures. Una pulsatio expendi debet, 1°. Respectu motûs in quo tria considerantur, spatium percursum, velocitas & momentum. 2°. Respectu qualitatum tactilium. Ex spatio, pulsus est *magnus* & *parvus*, ex velocitate *celer* & *tardus*, ex momento *fortis* & *debilis*. Ex qualitatibus tactilibus pulsus est *durus* & *mollis*, *tensus* & *laxus*, *plenus* & *vacuus*.

210. *Magnitudo* Pulsûs maximâ attentione digna est; æstimatur per viam ab Arteriæ parietibus descriptam in unâ ipsius Diastole; pendet unicè ex volumine Sanguinis à Corde præcedenti Systole emissi, vidimus enim dimidiam semper hujusce voluminis partem in arteriosâ ex-

pansione recondi (65), non potest ergò crescere aut minui volumen illud quin etiam in eâdem ratione crescat aut minuatur Arteriæ ampliatio, quæ sensibiliter proportionalis est viæ descriptæ ab Arteriæ parietibus, ob minimam differentiam diametrorum Arteriæ radialis (in quâ Pulsus exploratur) in Systole & in Diastole (71). Est igitur Pulsûs magnitudo vel altitudo certissima quantitatis Sanguinis à Corde unâ Systole ejecti mensura, sub quacunque corporis conditione. Sic si duplò major evadat pulsus, duplam Sanguinis quantitatem à Corde emissam fuisse certò concludemus.

211. *Celeritas* Pulsûs æstimatur ex velocitate quâ parietes Arteriæ ab axi in unâ Diastole removentur. Sed cùm nulla sit Arteriæ quies & uniformi sensibiliter velocitate moveatur, evidens est sub eâdem magnitudine celeritatem determinari à pulsationum frequentiâ quæ facilius æstimatur, nihil igitur novi ex Pulsûs celeritate ediscitur.

212. Pulsus *fortis* ille est in quo magnâ tantùm pressione reprimi potest Arteriæ dilatatio. Demonstrat ergò Sanguinem difficiliùs tranantem, vel vires Arteriarum Cordisque magnas. Si enim facilè tranaret Sanguis, per pressionem externam Arteriæ illatam velocitas ipsius statim augeretur unde pressioni cederet. Si etiam Arteriæ debiles essent prementi digito fluidum non resisteret sed in vicinis locis Arteriâ ulteriùs dilatatâ facilè removeretur.

213. *Durus* est Pulsus qui digitum ferit ad instar corporis duri, magnam habet cum præcedente affinitatem, sed præterea supponit induratos Arteriæ parietes ut in senio observantur.

214. *Tensus* est Pulsus qui digitum ad instar chordæ tensæ percutit, affinis est forti sed arguit insuper tonum & elasticitatem in Arteriarum tunicis majorem.

215. *Plenus* est Pulsus quo judicatur pleniorem & capaciorem esse Arteriam; id dignoscitur ex eò quòd Arteria in plura tunc puncta feriat digitum juxtà suam latitudinem, quo enim major est circulus physicè consideratus eò contiguæ superficiei in pluribus punctis applicabitur ut patet.

216. Si pulsationum series nunc consideretur, potest esse æqualis vel inæqualis. *Æqualis* est Pulsus in quo omnes pulsationes inter se omnino eædem sunt & æquidistantes; indicat uniformitatem motuum Circulationis. Dividitur in *frequentem* & *rarum* prout plures aut pauciores numerantur in dato tempore pulsationes, terminus medius est 70 in uno minuto. Frequentia parvitati præsertim juncta indicat quasi specificè debilitatem & functionum turbam, terrorem, &c. Rarus etiam ex summâ debilitate in ultimo agone deprehenditur Pulsus.

217. Pulſus *inæqualis* eſt vel reſpectu ipſarum pulſationum quæ ab invicem diſcrepant, vel reſpectu temporis inter binas intercedentis 1°. Pulſationes erunt inæquales ſi una ſit reliquis minor vel major, & hic Pulſus vocatur *caprizans*. Prima ſpecies indicat fatiſcentes identidem Cordis vires, vel obſtaculum ipſius evacuationi identidem poſitum: altera denotat vires in unâ pulſatione quaſi convulſivè adauctas, vel liberiorem factam ad momentum viam.

218. 2°. Reſpectu temporis intercedentis, vel retardabitur una pulſatio tuncque Pulſus eſt *intermittens*, vel accelerabitur & Pulſus *intercadens* nuncupatur. Eadem ferè indicant ac præcedentes, primus nempè deficientes per momentum omninò vires, alter convulſivum in Corde motum.

219. Perluſtratæ Pulſuum ſpecies diverſimodè quandoque in ægris combinantur, ſed ſimplicibus intellectis combinationes facilè explicari poſſunt. Nec tantùm ut Diagnoſtica ſigna ſed ut Prognoſtica Medicæ Praxi inſerviunt, ſed hæc poſtrema non rarò fallunt & potiùs ad Morborum Hiſtoriam quam ad Theoriam Artis pertinere videntur.

ART. X. *De Syncope & morte.*

220. Cum Cordis vires Circulationi peragendæ non ampliùs ſufficiunt, debilitatur admodum Pulſus, pereunt motus voluntarii, pereunt ſenſus omnes, fit Syncope ſeu Lipothymia vera mortis imago. Viribus nempè deficientibus, potentia motrix reſtaurandæ Circulationi reſiduum impendit omiſſis voluntariis minùſque neceſſariis motibus (160) Sanguis quieſcens difficiliùs ſemper movetur, & novum ſpiritum animalem non ſecernit, ergò ſi paulo diutius duret Syncope in mortem terminabitur.

221. Syncopen producent 1°. Virium generalis & abſoluta imminutio v. g. per laborem nimium vel per evacuationes maximas, hæmorrhagiam, diarrhæam, ſudorem, &c. 2°. Virium generalis & relativa imminutio per reſiſtentiæ ſuperandæ maximum incrementum, ut per Sanguinis inſpiſſationem à coagulante veneno, per Polypum &c. 3°. Virium particularis in Corde imminutio, v. g. per nervorum obſtructionem. 4°. Tandem defectus actionis motricis potentiæ, quædam enim ſunt quæ motricem potentiam à ſolitis exercitiis potentiſſimè abſtrahunt ut vividiora pathemata, timor, mœror, &c.

222. Medebuntur in genere quæ Cordis motum citò reſtaurabunt, ut cardiaca, ſuccuſſio totius corporis, ſuccuſſio vaſculorum faciei aquâ injectâ, ſitus horizontalis; & ſi Sanguis difficiliùs promoveatur Venæ Sectio præſtantiſſimum erit auxilium.

223. Mors eſt ceſſatio nexûs inter Animam & Corpus, quâ non amplius in ſe invicem agunt, nec à ſe invicem patiuntur. Totus hic nexus in ſpiritu nerveo repoſitus fuit juxtà Numinis Leges (159). Hoc igitur ſemel prorsùs deficiente, potentia motrix in Corpus agere nequit, nec Corpus in Animam. Fluidi verò nervei continua reparatio in quâ vita poſita eſt, pendet à Sanguinis Circulatione: Hâc igitur omninò ceſſante ceſſat & Vita. Patet inde Mortis cauſas eſſe eas omnes quæ Syncopen inducunt ad altiorem gradum evectas, & neminem abſque Syncope mori.

224. Sanguinis Circulatio vitam ipſam conſtituit, nullum igitur erat momentoſum magis in œconomiâ animali quod ſeligeretur argumentum, nullum quod in primo Medicinæ limine majori conſideratione dignum foret. Operis quidem difficultas viriumque tenuitas à ſcribendo animum deterrebant, ſed à Tyrone ea non expectantur quæ ab Artis Magiſtris proferri ſolent. Utinam horum aliquis tam nobile ſubjectum digniùs & fuſiùs tractare ſuſciperet, & ab ipſo in eorum gratiam qui veritatem & evidentiam in Theoriâ Medicâ vehementer exoptant, ea omnia explanarentur quæ in Sanguinis Circulatione nondum ſufficienter intellecta ſunt.

FINIS.